От главного редактора

Уважаемые коллеги, друзья!

В 2019 г. исполнилось бы 100 лет со дня рождения выдающегося ученого мирового уровня, классика теории литейных процессов, создателя общей теории термодинамики реальных процессов, блестящего педагога, учителя, лектора и оратора; незаурядной, многогранной личности, мыслителя, гениальностью своих суждений, опередившего время – Альберта-Виктора Иозефовича Вейника.

Академик НАН Беларуси,
доктор технических наук,
профессор,
лауреат Госпремий БССР и РБ,
Заслуженный изобретатель РБ
Е. И. Марукович

А. И. Вейнику посвящается

АЛЬБЕРТ ИОЗЕФОВИЧ ВЕЙНИК (1919–1996 гг.)

Альберт-Виктор Иозефович Вейник – член-корреспондент АН Белорусской ССР, доктор технических наук, профессор, родился 3 октября 1919 г. в Ташкенте.

В 1938 г. Альберт Иозефович поступил в Московский авиационный институт, в 1940 г. перевелся на 3-й курс Московского авиационного технологического института (МАТИ). В годы Великой Отечественной войны вместе с институтом находился в эвакуации в г. Новосибирске, где совмещал учебу с работой на авиазаводе им. В. П. Чкалова.

Вся трудовая жизнь А. И. Вейника была неразрывно связана с наукой. После окончания в 1944 г. Московского авиационного технологического института и в 1947 г. аспирантуры он начал глубокие исследования в области тепловой теории литья и общей теории теплообмена. В 1947 г. он защитил кандидатскую диссертацию «Нагрев и охлаждение твердых тел». Такое плодотворное объединение научных направлений позволило ему решить много важных научных проблем и по-новому изложить основы тепловой теории литья. По этой тематике А. И. Вейник успешно защитил докторскую диссертацию «Тепловые основы теории литья».

Специалисты литейного производства у нас и за рубежом заслуженно считают его основоположником тепловой теории литья, которая послужила многим ученым-литейщикам базой для создания и развития расчетных методов анализа и проектирования технологических процессов литья, в том числе современных САПР литейных процессов.

В 1956 г. А. И. Вейник был избран членом-корреспондентом АН Белорусской ССР, после чего переезжает в Минск, где работает заведующим лабораторией атомной энергетики, а с 1958 г. – заведующим лабораторией промышленной теплофизики Института энергетики АН БССР. В 1957–1969 гг. он – заведующий кафедрой теоретических основ теплотехники Белорусского политехнического института.

После работы в 1963–1990 гг. в Физико-техническом институте АН БССР А. И. Вейник возвращается в Институт энергетики АН БССР в качестве главного научного сотрудника и заведующего лабораторией «Теплофизика и атомная энергетика», где работает на общественных началах до конца жизни.

Круг научных интересов А. И. Вейника был чрезвычайно широк – от теплофизики и литейных процессов до философских проблем взаимоотношения науки и религии. Он считается основателем белорусской научной школы литья, тепломассопереноса и теплофизики литейных процессов. Разработал основы тепловой теории литья и теплообмена применительно к телам сложной формы. Создал методы расчета процессов затвердевания металла при литье под давлением, центробежном литье, литье намораживанием. Разработал обобщенную термодинамическую теорию, объединяющую термодинамику необратимых процессов, классическую термодинамику, тепло- и массообмен.

А. И. Вейник подготовил и опубликовал 23 монографии, из которых 5 переизданы в Англии, Израиле, Китае, США, Японии; 7 сборников статей (под его редакцией), более 150 статей. Он – автор 55 изобретений и 6 книг:

• Тепловые основы литья (1953),
• Теория затвердевания отливки (1960),
• Литье намораживанием (1964),
• Техническая термодинамика и основы теплопередачи (1965),
• Термодинамика, три изд. (1968),
• Комплексное определение хронофизических свойств материалов (1992, совместно с С. Ф. Комликом).

Наряду с этим постоянная нацеленность на познание новых явлений и процессов в сочетании с поразительной энергией и работоспособностью направили его исследования в область естественных наук. Около 45 лет он посвятил созданию термодинамики реальных процессов, названной им общей теорией природы. В этих работах особенно ярко проявилась широкая научная эрудиция А. И. Вейника. Ему удалось объединить в единую теорию разделы таких разнородных дисциплин, как механика, термодинамика, электротехника, биофизика, металлургия, экология, теория информации и др.

Однако принципиально научная новизна фундаментальных работ А. И. Вейника стала препятствием для их признания «официальной» наукой в годы застоя. В конце 60-х годов его учебник по термодинамике необратимых процессов был запрещен в приказном порядке. Чиновники от науки отлучили его от преподавания в вузах, запретили выступать с докладами на конференциях. Но эти препоны не сломили ученого. «Крамольные» опыты были перенесены в домашний кабинет. Была получена также важная поддержка акад. М. В. Келдыша, в те годы президента АН СССР.

В последние годы А. И. Вейник увлекся нетрадиционными формами энергии. Его статьи в многочисленных научно-популярных изданиях, посвященные влиянию хронального излучения («хронос» – время) на природные явления и производственные, в том числе литейные процессы, вызывали неизменный интерес у читателей. К сожалению, его последняя книга «Термодинамика реальных процессов» вышла уже во времена распада Союза и ослабления профессиональных связей. Поэтому она была прочитана немногими и по достоинству не оценена.

В 1992 г. А. И. Вейник крестился в православие, после чего серьезно занялся изучением особенностей взаимодействия материального и духовного миров. Последние годы жизни работал над книгой о «тонких мирах» и их управлении биоорганизации, понимая под этим биосферу Земли.

А. И. Вейник обладал уникальной способностью увлекать своими идеями молодых научных работников. Он был прекрасным лектором, постоянным успехом пользовались его доклады на научных конференциях. От него можно было всегда получить ценную консультацию и реальную помощь. А. И. Веник был не только крупным и разносторонним ученым, он интересовался искусством, любил спорт, занимался зимним купанием, альпинизмом, многокилометровыми велосипедными поездками.

Кто знает, может быть, мы имели счастье общаться с гением, понявшим и попытавшимся объяснить то, что наука пока не в состоянии исследовать. Во всяком случае логика его рассуждений поражает, а смелость выводов не может не восхищать. А если это и есть прорыв в то неизвестное, что поджидает нас в XXI в.?

ОБ АЛЬБЕРТЕ ИОЗЕФОВИЧЕ ВЕЙНИКЕ

Я поступил к нему в аспирантуру в сентябре 1957 г. Уже тогда, будучи сравнительно молодым, он привлекал всеобщее внимание. Всегда тщательно и со вкусом одетый, способом вести разговор и всем своим внешним видом он производил впечатление уверенного в себе человека, чья внутренняя сила скрыта от посторонних превосходными манерами.

Все ему давалось легко. Он был блестящим лектором. На его лекции в Политехническом институте сбегались студенты со всех факультетов, так что ректор был вынужден выделить для них самую большую аудиторию и изменить расписание занятий. Подстать лекциям были его научные труды. Его «*Техническая термодинамика и основы теплопередачи*» по характеру изложения, стилю, простоте и лаконичности языка, по моему мнению, созвучна с незаслуженно забытыми учебниками по математике Киселева. Именно поэтому она переведена на английский, китайский и другие языки. В этот период научной деятельности Альберта Иозефовича было создано целое направление в решении обратных задач теплопроводности, названное им *методом исключения переменных*, а его последователями – *методом парабол.* Необходимость такого метода заключалась в том, что в реальных производственных условиях невозможно было точно рассчитать течение тепловых процессов. Классические задачи здесь неприменимы вследствие непостоянства термофизических коэффициентов в рассматриваемом интервале температур.

Например, при заливке металла в литейную форму перепады температур достигают 1500 °С и значения теплопроводности и теплоемкости изменяются по сечению формы в несколько раз, поэтому задачи, основанные на решениях с постоянными коэффициентами, оказываются некорректными.

В результате известная формула $\xi = к\sqrt{\tau}$, с легкой руки наших известных практиков, стала обрастать дополнениями и уточнениями, которые никак нельзя считать ни научными, ни целесообразными, ибо они не отражали физику процесса.

А. И. Вейник был первым, кто *поставил механизм процесса затвердевания отливок на строго научную основу*. Его метод основан на простой и, вместе с тем, замечательной идее использовать в расчетах реальное распределение температуры в литейной форме и приближенно описать его простейшей функцией. Полученные при этом решения просты и надежны. Они ценны уже даже тем, что позволяют грамотно оценивать влияние различных факторов на процесс затвердевания отливки.

Методы расчетов по А. И. Вейнику получили широкое распространение. Их излагали при чтении курсов лекций в МВТУ им. Баумана (Г. Ф. Баландин), МАТИ им. Циолковского (А. А. Неуструев), Горьковском Политехническом институте (А. А. Рыжиков), Бухарестском университете (Л. Софрони) и др. *Научная школа А. И. Вейника включает в себя десятки кандидатов и докторов наук.*

Основы теории А. И. Вейника первоначально были изложены в книге «*Приближенные расчеты процессов теплопроводности*» в 1959 г., а затем развиты, применительно к литейному производству, в книгах «*Теория затвердевания отливки», «Расчет отливки*» и многих других, принесших ему широкую известность.

Однако на этом он не останавливается. Объектом нового этапа научных изысканий становится *термодинамика необратимых процессов*. А. И. Вейник распространил основные положения термодинамики Онзегера, описывающей только квазистационарные процессы, на системы с большой степенью неравновесности. В опубликованных книгах он подверг критике существующие основополагающие физические теории, включая теорию относительности и, в частности, постоянство предельной скорости света, за что в 70-80-е гг. ему запретили публиковаться и читать лекции на эти темы.

Впрочем, так поступали всегда, когда новые воззрения не укладывались в установившийся официальный порядок. Я не берусь давать оценку высказываниям Альберта Иозефовича, но, когда читаю в научной прессе о том, что устойчивость солнечной системы и нашей галактики может существовать лишь при скорости гравитационного взаимодействия большей, чем на порядок, скорости света, я вспоминаю высказывание своего незабвенного учителя.

Мне очень повезло быть учеником Альберта Иозефовича. Я многому у него научился. Он всегда был очень внимателен, корректен, ровен в отношениях. Но когда надо было отстоять свою точку зрения,

он мог быть достаточно жестким. Впрочем, он никогда не опускался до оскорблений в адрес оппонентов.

Я защитил под его руководством кандидатскую и докторскую диссертации, а затем в 1970 г. судьба развела нас. Я уехал с заданием Академии наук БССР в г. Могилев создавать новый региональный научный центр. Сейчас это Институт технологии металлов НАН Беларуси.

Альберт Иозефович остался в Физико-техническом институте АН БССР. Но научных и чисто дружеских отношений мы не прерывали, об этом свидетельствуют наши научные контакты и публикации. С 1970 г. мы, по крайней мере, десяток раз проводили летние отпуска в горах, обошли вместе Центральный Кавказ, Тянь-Шань, Памиро-Алтай. Зимой вместе катались на лыжах на горных базах Архыза, Домбая, Приэльбрусья.

Он везде был притягателен для всех попутчиков, умел сохранять в коллективе дух товарищества, взаимного уважения, мог внезапно заразить всех какой-то научной идеей, был замечательным рассказчиком. На полке моей библиотеки стоят более двух десятков его книг с дарственными надписями. При взгляде на них я вспоминаю роль и место в моей жизни этого необычайного человека.

На весенней сессии Академии наук Беларуси ее Президент, отдавая должное ушедшим от нас, сказал о Вейнике: «*Он был мыслителем*». Лучше не скажешь.

Г. А. Анисович
(ИТМ НАН Беларуси)
«Библиотечка литейщика»
2019, № 10, С. 24–25

МОСКОВСКИЙ ПЕРИОД НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А. И. ВЕЙНИКА

Активная научная деятельность А. И. Вейника в области тепловой теории литейных процессов началась в 1947 г. после аспирантуры при МАТИ. Окончив этот же институт в 1944 г., за время работы над кандидатской диссертацией по расчетам температурных полей тел произвольной конфигурации он творчески освоил системный подход к разработке научных проблем в области теплофизики под плодотворным влиянием своих учителей – профессоров М. А. Попова и А. А. Гухмана.

Направление научной подготовки А. И. Вейника привлекло внимание заведующего кафедрой литейного производства МАТИ М. В. Шарова. Он пригласил его на кафедру научным сотрудником для работы по применению теплофизики к процессам затвердевания отливок. Так начиналась научная деятельность А. И. Вейника в области тепловой теории литейных процессов. Однако по-настоящему она активизировалась после знакомства А. И. Вейника в 1947 г. с Н. Н. Рубцовым, заведующим кафедрой литейного производства МВТУ им. Баумана.

В те годы Н. Н. Рубцов энергично занимался внедрением фундаментальных наук в технологию литейного производства. В частности, в 1948 г. он организовал первый в стране научный семинар по теории кристаллизации отливок. Семинар собрал крупных ученых-литейщиков тех лет – П. П. Берга, Ю. А. Нехендзи, Л. М. Мариенбаха, Л. И. Фанталова и начинающих технологов-теоретиков – П. Г. Новикова, И. Б. Куманина, Д. С. Константинова, А. М. Лясса, Г. Ф. Баландина (студента) и др. В семинаре также участвовали ученые из фундаментальных областей науки – С. В. Фролов (математик), В. В. Фролов (химик) и др.

Доклад, с которым А. И. Вейник выступил на семинаре – о разработке новых упрощенных методов тепловых расчетов затвердевания отливок в песчаных формах, на базе анализа условий теплообмена между отливкой и формой с использованием теории подобия, не сразу был принят его участниками. Особенно остро дискутировался вопрос использования в расчетах т. н. закона квадратного корня – известного решения задачи о промерзании грунта, полученного Стефаном. И тогда решающей для дальнейшего развития исследований А. И. Вейника в области тепловой теории литья стала поддержка Н. Н. Рубцова.

Успешным было также выступление А. И. Вейника с докладом на кафедре физики МТИПП у проф. А. В. Лыкова. В дальнейшем немалое значение для признания новых разработок А. И. Вейника имели его выступления на конференциях в Институте машиноведения АН СССР под руководством акад. В. И. Дикушина и проф. Б. Б. Гуляева.

При разработке тепловой теории литья А. И. Вейник опирался на значительный объем экспериментальных исследований, выполненных в лаборатории теплотехники МАТИ и на предприятиях. Для этого им была организована группа сотрудников лаборатории, в которую входили также студенты, в их числе А. А. Неуструев. Новизна идей и высокая активность руководителя группы способствовали сплочению этого небольшого коллектива и созданию в нем атмосферы стойкого интереса к работе.

В сериях экспериментов впервые на достаточно высоком научном уровне было широко проанализировано влияние на процесс затвердевания отливок их геометрии, интервала кристаллизации сплава, температуры заливки металла в форму, размеров, начальной температуры и физических констант формы.

Большое внимание уделялось экспериментальным исследованиям кинетики изменения газового зазора между отливкой и кокилем и влияния зазора, с учетом слоя кокильной краски, на затвердевание отливок разной геометрии. Расчетно-экспериментальный анализ позволил сделать адекватные выводы о законах затвердевания отливок в песчаных формах и кокилях.

Все эти результаты были опубликованы А. И. Вейником в его первой монографии «*Тепловые основы теории литья*», изданной в 1953 г., где он широко использовал основные положения теории подобия и теории теплообмена, в значительной степени развитые трудами научной школы М. В. Кирпичева и А. А. Гухмана. Монография, где впервые была системно изложена тепловая теория литья, послужила

отправной базой для серии последующих трудов, которыми А. И. Вейник внес значительный вклад в дальнейшее развитие теории литейных процессов и их расчетов.

Это монографии «*Теория затвердевания отливки*» (1960 г.), «*Расчет отливки*» (1964 г.), «*Термодинамика литейной формы*» (1968 г.) и др., большинство из которых были написаны А. И. Вейником после переезда в Минск, где он в 1956 г. избирается членом-корреспондентом АН БССР и работает с 1958 г. в Физико-техническом институте Академии.

К московскому периоду относится и начало научной деятельности А. И. Вейника в области термодинамики, в начальной стадии которой трудно переоценить роль А. А. Гухмана. Так, в предисловии к первой своей монографии «*Техническая термодинамика и основы теплопередачи*», допущенной в качестве учебного пособия для вузов и изданной под редакцией А. А. Гухмана в 1956 г., А. И. Вейник отмечает, что его роль «*далеко вышла за рамки обычного научного редактирования*». В этой книге А. И. Вейник решительно отошел от «классической» термодинамики Клаузиуса со вторым началом в виде принципа возрастания энтропии. И уже в следующей книге «*Термодинамика*» (Минск, 1961 г.) А. И. Вейник излагает новые основы общей термодинамики, которая объединила в себе классическую термодинамику и термодинамику необратимых процессов в виде *единой теории переноса*.

В книге впервые описаны открытые автором законы и эффекты переноса в явлениях разного рода (тепловых, механических, химических, электрических и др.). Эти новые идеи, развитые в последующих работах, были обобщены в последней монографии А. И. Вейника «*Термодинамика реальных процессов*» (Минск, 1991 г.), где наряду с семью общими законами термодинамики рассматриваются нетрадиционное определение времени и пространства и способы управления ими.

Результатом такого глубокого анализа на уровне философских обобщений стала сформулированная А. И. Вейником Общая теория (ОТ) природы.

Наряду с этим в ряде статей, опубликованных в журнале «Литейное производство» (1991, № 8 и 12; 1992, № 8; 1993, № 5; 1995, № 12 и 1996, № 1), были описаны исследования нового хронального явления ОТ, сопровождающего процессы плавления и затвердевания металла, приведены схемы аппаратуры для этих исследований и результаты экспериментов по влиянию хронального потока на структуру и механические свойства отливок.

Трагическая гибель А. И. Вейника помешала дальнейшему развитию исследований в этом нетрадиционном для классической науки направлении.

Г. Ф. Баландин (МГТУ им. Баумана),
А. А. Неуструев (МАТИ им. К.Э. Циолковского)

«Библиотечка литейщика»
2019, № 10. С. 25–27

РАБОТЫ А. И. ВЕЙНИКА В ОБЛАСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ СПОСОБОВ ЛИТЬЯ

Специальные способы литья А. И. Вейник рассматривал как наиболее перспективные методы формообразования заготовок, деталей и узлов разных машин и механизмов. В изданной в 1958 г. книге «*Теория основных видов литья*» А. И. Вейник отмечал, что для повышения качества изделий создают специфические условия для затвердевания металла, которые зачастую невозможно обеспечить, применяя обычные неметаллические или металлические формы. Также для увеличения производительности литейных агрегатов применяют техпроцессы, уже содержащие в основе принцип поточного производства (непрерывное литье, прокат жидкого металла и др.), либо легко поддающиеся механизации и автоматизации (литье под давлением – ЛПД и т. д.).

В связи с этим возникает необходимость подведения теоретической базы под эти специальные способы литья и создания необходимых расчетных методов, которые можно использовать технологу при назначении режимов производственного процесса. Около десятка трудов А.И. Вейник посвятил этой проблеме, сочетая свои изыскания с изобретательской деятельностью, экспериментальными исследованиями и работами по освоению новых разработок в производстве. В 1957 г. в составе советской делегации я участвовал в работе II (Парижского) Международного конгресса по ЛПД. Тогда выяснилось, что достижения США и Франции и их превосходство перед другими странами по масштабам использования и техническому уровню этого процесса связаны, в частности, с наличием в этих странах Специализированных центров (институтов) ЛПД.

А в нашей стране координация работ в этой области фактически не проводилась, но, тем не менее, в ряде вузов и отраслевых институтов были достигнуты существенные успехи. К ним относятся работы А. К. Белопухова по технологическим режимам ЛПД, разработка С. З. Злотиным в Горьковском ПТИ кислородного метода ЛПД, исследования В. М. Белова в области ЛПД стали.

А. И. Вейник, рассматривая проблемы ЛПД, считал, что важным звеном в цепи факторов, влияющих на процесс формирования отливки, является его *тепловой режим*. Выбор всех остальных факторов (гидродинамических условий процесса, конструктивных особенностей машины и формы и т.д.) должен подчиняться именно идее создания наиболее благоприятного теплового режима формирования отливки. Под тепловым режимом отливки в этом случае понимается тепловое состояние металла, начиная с момента его получения из раздаточной печи и кончая моментом удаления отливки из формы.

Большое значение А. И. Вейник уделял проблемам *непрерывного литья*, часто опираясь на предшествующие исследования и опыт специалистов авиационной промышленности (В. И. Добаткина, В. А. Ливанова и др.). Им изучены основные параметры непрерывного литья цилиндрических, плоских и полых цилиндрических слитков; проанализированы условия работы кристаллизаторов.

Значительный объем исследований выполнен А. И. Вейником и его сотрудниками по совершенствованию методов литья в кокиль. При его личном участии разработаны т. н. *игольчатые кокили*, двухслойные и анодированные алюминиевые кокили, кокили из нормализованных элементов, железобетонные изложницы. Его работы по совмещению кокильного литья с последующей горячей штамповкой заготовок предвосхитили зарубежную разработку процесса Autoforge (ряд таких установок работает на КамАЗе и других отечественных предприятиях). Им подробно описаны и исследованы методы вакуумного всасывания, центробежное литье, литье намораживанием.

Известно, что наша страна имеет приоритет в создании и внедрении метода *жидкой штамповки* (кристаллизации под давлением) благодаря работам коллектива авторов во главе с В. М. Пляцким. А. И. Вейник поддержал наши исследования влияния давления на процесс затвердевания и кристаллизации разных сплавов, а также совершенствование автоклавных способов литья. Следует особо отметить, что перечисленные работы А. И. Вейника по специальным способам литья не потеряли актуальности и сегодня.

Как истинно талантливый ученый, А. И. Вейник не ограничивался изучением только проблем литейного производства.

Альберт Иозефович любил Ленинград – Петербург, регулярно приезжал сюда на Международные философские конференций на тему: «*Пространство, время, гравитация*». Он неоднократно выступал с докладами в Ленинградском Доме научно-технической пропаганды и в Политехническом институте. Ленинградское телевидение транслировало передачи непосредственно из его квартиры в Минске, где находилась его домашняя лаборатория. Он участвовал в дискуссиях по проблемам НЛО, им введено понятие хрональной энергии; в журнале «Литейное производство» опубликованы работы по исследованию хрональных излучений для наблюдений за тепловым состоянием жидкого металла.

А. И. Вейник был одаренным оратором, остроумным и доброжелательным собеседником, понимал и любил юмор, много времени уделял общению с творческой молодежью. Студенческие многотиражки публиковали его статьи, в которых он давал советы по подготовке и проведению экспериментальных исследований, развитию творческих способностей человека.

Поражало умение А. И. Вейника доступно изложить теоретические обоснования и дать четкие описания конструкций всевозможных устройств. В предисловии к своей капитальной монографии «*Термодинамика реальных процессов*», опубликованной в 1991 г., А.И. Вейник пишет: «*Я стремился использовать предельно простой язык и математический аппарат исследования с целью привлечения к новым идеям максимально широкого круга читателей. Из упомянутых сорока двух лет половину потратил на то, чтобы спланировать и осуществить как можно более простые устройства и эксперименты, доступные всем желающим, даже старшеклассникам, чтобы каждый интересующийся мог убедиться в справедливости сделанных мною выводов*».

Альберт Иозефович систематически занимался спортом. Видимо, это помогло ему выстоять в то трудное время, когда был издан беспрецедентный приказ Министра высшего образования о наказании автора учебника «*Термодинамика*» (3-е изд.), запрещающий ему руководство аспирантами сроком на один год (!). Узнав о приказе и о том, что упомянутую книгу изъяли из всех библиотек, он написал мне, что «*с досады пробежал марафонскую дистанцию вокруг Минска*». К официальным преследованиям добавились публикации в газетах, где без достаточных обоснований к фамилии Вейника приклеивались обидные ярлыки. Его ответом была публикация в «Самиздате» машинописной рукописи «*Манкурт Вейник. Книга скорби. XX век*», где дано описание недостойных действий его недоброжелателей.

Думается, что именно моральные факторы привели этого выдающегося ученого к изучению духовности личности. Как всесторонне образованный человек, А. И. Вейник глубоко изучил основы разных религиозных учений, сосредоточив главное внимание на Православии. Многие его публикации последних лет в журнале «*Православное дело*» и других церковных изданиях были, видимо, результатом его напряженных исканий.

Н. Н. Белоусов

Источник: «Литейное производство», 1997, № 11.
«Библиотечка литейщика»
2019, № 10. С. 27–28

РАСКРЕПОСТИТЬ МЫСЛЬ И ФАНТАЗИЮ

Издавна принято считать, что Вселенная материальна, причем, материя пребывает в виде движения, а движение – есть способ, форма существования материи. Я воспользовался следующими терминами: «вещество» (перевод латинского слова «материя») и «поведение» (понимаемое в самом широком смысле) этого вещества. Вселенная состоит только из вещества и его поведения, поле – тоже вещество.

Вселенная обнимает собой все сущее, и если пространство и время существуют, они обязаны охватываться понятиями вещества и его поведения.

Определив Вселенную через вещество и его поведение, я ввел меры количества и качества (структуры) вещества и меры количества и качества (структуры, способа) поведения этого вещества, в совокупности определяющие то, что называется явлением. Поведение вещества невозможно отделить от самого вещества. При этом поведение – вторично (функция), а вещество – первично (аргумент). На этом основании было составлено основное уравнение о б щ е й т е о р и и (ОТ), из него математически выведены семь главных п р и н ц и п о в, или начал, которым подчиняется любое явление природы. Первое – закон сохранения энергии, второе – закон сохранения количества вещества, третье – закон состояния, определяющий всеобщую связь явлений природы, четвертое –закон симметрии взаимного влияния явлений, пятое – закон переноса вещества, шестое – закон симметричного увлечения одних потоков вещества другими, и, наконец, седьмое – закон экранирования (плюс- и минус-трения). Первый, пятый и шестой законы были известны ранее, за пятый и шестой Онзагер в 1968 г. был удостоен Нобелевской премии.

Как видим, в ОТ нет второго закона термодинамики с энтропией, односторонним развитием мира и всевозможными запретами – природа его не знает. Она не ведает и о том, что ее ждет тепловая смерть (по Клаузиусу, из-за наличия трения «все формы движения превращаются в теплоту и в ней находят свою смерть»), что нельзя преобразовать в другие формы энергии теплоту одного источника, например окружающей среды (земли, воды или воздуха), тем более с кпд = 100% и т.п.

Согласно седьмому началу ОТ, процессы с выделением теплоты трения (плюс-трение) столь же распространены в природе, как и процессы с ее поглощением (минус-трение). С помощью ОТ мне удалось создать > 20 типов самофункционирующих устройств, поглощающих теплоту трения и самопроизвольно преобразующих эту теплоту и теплоту окружающего воздуха в электроэнергию с кпд = 100%. Согласно исходному постулату, существование вещества принимается на веру. Это значит, что его нельзя вывести из теории, а можно установить только из опыта. Экспериментально удалось выявить следующие семь простых веществ-первокирпичиков, из которых построен Храм Вселенной:

- хрональное (связано со временем),
- метрическое (связано с пространством),
- вибрационное (придающее телам колебательные свойства),
- термическое,
- электрическое,
- магнитное.

Каждое из этих веществ специфично, неповторимо и не сводимо ни к какому другому.Входя в состав какого-нибудь тела, оно придает ему свои специфические свойства. Например, термическое вещество сообщает телам тепловые свойства, метрическое – свойства протяженности и порядка положения, хрональное – длительности и порядка следования. Если тело не имеет какого-либо вещества, то не обладает и сопряженными с ним свойствами. Например, фотон не содержит порций (квантов) электрического вещества, поэтому не имеет электрических свойств, безметрические тела не должны иметь размеров и массы и т. д.

Все вещества, включая хрональное и метрическое, строго подчиняются началам ОТ. Анализ методами ОТ показывает, что пространство – есть вещество, а время – это величина, обратная хроналу, который представляет собой некую характеристику, связанную с давлением, электрическим потенциалом и т. д. и, следовательно, отдающуюся управлению так же, как мы управляем этими последними. Речь

идет о реальном физическом времени, в котором мы живем и которое ранее было неизвестно. По радио же передается условное социальное, реально не существующее время, придуманное человеком для рациональной организации общества, природа его не знает, управлять им в принципе невозможно: оно течет только из прошлого через настоящее в будущее и только равномерно.

Управляя ходом реального физического времени, нетрудно нарушить третий закон механики Ньютона, а с ним и известный закон сохранения количества движения, ибо ход времени стоит в знаменателе уравнения второго закона Ньютона и, следовательно, при разном ходе времени на соударяющихся телах сила действия оказывается не равной силе противодействия. В результате появляется возможность создать устройства, способные двигаться «за счет внутренних сил», т. е. не опираясь на землю, воду, воздух или реактивную струю. Таких устройств нами построено > 30 типов. Простейшие – это шарики, катящиеся внутри кольца с переменной скоростью, нескомпенсированная («внутренняя») сила действует на кольцо в сторону, где скорость шариков минимальна,ибо при большой скорости ход времени возрастает, а сила, действующая со стороны шариков на кольцо, уменьшается. Другой пример – вращающийся маховик: скорость точек его обода складывается со скоростью движения данной точки Земли в Космосе, в результате на маховик действует нескомпенсированная сила, направленная в сторону, где суммарная абсолютная скорость обода наименьшая.

В опытах я обнаружил, что излучения моего организма влияют на величину «внутренней силы», т. е. на ход реального времени в устройстве. Так выяснилось, что *хрональное вещество – самая важная составляющая* т.н. биополя и лежит в основе парапсихологии, лозоискательства, полтергейста, НЛО и т. д. Я создал много типов аккумуляторов и генераторов хронального поля, установил его основные свойства и влияние на темп всех процессов, включая ход часов, на биообъекты, электронику и т. д.

Особо мелкие, элементарные частицы, содержащие порции (кванты) хронального вещества, я назвал *хрононами*, нашел в опытах их скорости (изменяющиеся от десятков и сотен метров в секунду до сотен и тысяч скоростей света), массы и другие свойства; в частности, хрононы свободно проникают сквозь стены, металлические преграды и Землю. Они несут в себе полную информацию обо всех излучающих их объектах – живых и неживых.

Живые организмы широко используют хрональное поле для общения, защиты, нападения, регулирования процессов жизнеобеспечения и т. п. Например, измерения показывают, что во сне под действием хронального поля темп жизнедеятельности всех органов и клеток резко замедляется. То же происходит в период зимней спячки животных. Нарушения хронального механизма регуляции приводят либо к летаргическому сну, либо к резкому ускорению всех процессов. Йоги искусственно научаются управлять своим хрональным полем.

Все ощущения, чувства, желания, мысли, слова, действия, поступки тоже сопровождаются излучениями хронального поля, которое содержит обо всем этом полную информацию и образует хроносферу (пневматосферу, по П. Флоренскому). Согласно второму началу ОТ, это поле навечно сохраняется и накапливается в окружающей среде и оказывает воздействие на подсознание, а через него и на сознание всех людей. Любая буква, печатное слово, линия, рисунок, картина, нота, музыкальное произведение и т. д. тоже излучают и пополняют хроносферу. Написанное, нарисованное или прозвучавшее – это только 1/7, видимая часть айсберга; еще больше информации несут остальные, невидимые 6/7. Все это воспринимает подсознание.

Человек своими дурными мыслями, словами и поступками отравляет не только окружающих, но и себя. По нашим исследованиям, во время стресса интенсивность хрональных излучений возрастает в тысячи, миллионы и миллиарды раз. Многократно повторяясь, такие излучения нарушают функции регулирования и выводят из строя соответствующие органы. Следовательно, *проблема здоровья отдельного человека упирается в нравственность и экологию души.* Она прямо определяет и здоровье общества в целом.

Технические творения человека влияют на хроносферу не менее, если не более значительно, чем сам человек и его искусство. Например, все физические, химические и прочие процессы сопровождаются излучениями хронального поля, причем, слабое поле своего знака полезно организму, а чужого – вредно. Очень вредны сильные поля любого знака. В частности, интенсивные поля обоих знаков, вредные для всех, дают хрональные вспышки на Солнце (именно они, а не «магнитные бури» пагубно действуют на людей), хрональные излучения телевизора, атомных и ядерных реакций и т.д. Солнце порождает также систему постоянных хрональных полос на Земле, они вредны людям и животным.

Хрональное влияние атомных и ядерных реакций растет пропорционально их мощности и падает обратно пропорционально квадрату расстояния (γ-излучения практически экранируется специальной защитой). Исследовательский атомный реактор мощностью 5000 кВт «достает» своими хрональными излучениями на расстоянии 25 км, промышленный мощностью 1,5 млн кВт – на 170 км.

Всевозможные парапсихологические эффекты, полтергейст, НЛО и т.п. легко объясняются с позиций ОТ. При этом обнаруживается существование вещественных (материальных) миров, более тонких, чем наш, хронально-метрический. Сейчас уже можно с уверенностью говорить о трех таких мирах: тонком, сверхтонком и ультратонком (пикомир, фемтомир и аттомир). Будучи тонкими, они существуют внутри нас по принципу: все во всем. Они располагают колоссальными энергиями и возможностями воздействовать на нас, особенно это касается могущественного аттомира. Например, по опытам американского врача Мак Дугала, взвешивающего кровать с умирающими, в момент смерти от человека отделяется объект тонкого мира в 5,25 золотника (22,4 г). Эти опыты были повторены в лондонском монастыре.

Подобный тонкий объект содержит в себе еще *сверхтонкий*, который способен отделяться от тонкого, о чем свидетельствует, в частности, анализ, с позиций ОТ, явлений парапсихологии, полтергейста, НЛО и т. п. Оказывается, все они имеют одну и ту же физическую природу, т. е. представляют собой некий единый феномен, порождаемый объектами фемтомира.

Согласно ОТ, если тело не имеет в своем составе хронального и метрического вещества, то оно существует вне времени и пространства, как бы «размазано» по нашему времени и внутри нашего объема. Такое внехронально-внеметрическое тело – есть объект фемтомира, оно обладает колоссальной проникающей способностью и возможностью «видеть» наше прошлое, настоящее и будущее. Сконцентрировавшись вокруг нашего обычного хронально-метрического тела, оно создаст соответствующую изолирующую оболочку и лишит его возможности проявлять свои хрональные и метрические свойства (протяженность и массу).

Такое изолированное тело, обладая прежними размерами и массой, способно проникать сквозь любые препятствия с любой скоростью и на любое расстояние. Нечто похожее писатели-фантасты именуют телепортацией. Если создать соответствующий внехронально-внеметрический луч-коридор, то по нему наше тело сможет перемещаться по принципу телепортации. Использование хронального луча – он обладает отталкивающими свойствами – позволяет аппарату расталкивать на своем пути молекулы среды и двигаться в образовавшемся коридоре, в воздухе и воде, беззвучно со сверхзвуковыми скоростями.

Хрональное поле изменяет темп всех процессов, включая частоту света и его скорость. Следовательно, с его помощью можно изгибать видимый луч или переводить его в невидимую инфракрасную область, либо проникающее γ-излучение сделать видимым.

Безопорный движитель позволяет аппарату неподвижно и беззвучно зависать над землей. Ускорив в аппарате ход времени с помощью хронального поля, можно двигаться с колоссальными ускорениями, достигающими десятков тысяч ускорений силы тяжести. Совместный анализ парапсихологических эффектов, движущихся предметов телекинеза, летающих тел и разбиваемых стекол полтергейста, осколков НЛО, взорвавшихся на Кольском полуострове в 1981 г. и на высоте 611 под Дальнегорском в 1986 г., проб грунтов с мест посадок НЛО, свойств лиц, обладающих парапсихологическими способностями, и многого другого привел к выводу, что во всех перечисленных явлениях задействован один и тот же сверхтонкий мир в лице фемтообъектов, находящихся на Земле.

Невозможно правильно понять то, что сейчас происходит на Земле, если не признать, что как в нашем хронально-метрическом, так и в тонких мирах одновременно с минус-фемтообъектами существуют и плюс-фемтообъекты. Их роли прямо противоположны.

В свете изложенного, не кажется невероятной причастность сверхтонкого мира к таким бедствиям человечества, как землетрясения, цунами, тайфуны, наводнения, засухи, голод, эпидемии и т.д. и наличие определенной связи между перечисленными бедами и поведением людей, материализованном в виде отрицательных хрональных наработок (хроносферы).

Человечество уже созрело, чтобы все это осмыслить.

А. И. Вейник

Источник: «Литейное производство» 1991, № 7

МЕТОД ДИСТАНЦИОННОГО БЕСКОНТАКТНОГО КОНТРОЛЯ ИЗМЕНЕНИЙ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ МАТЕРИАЛОВ

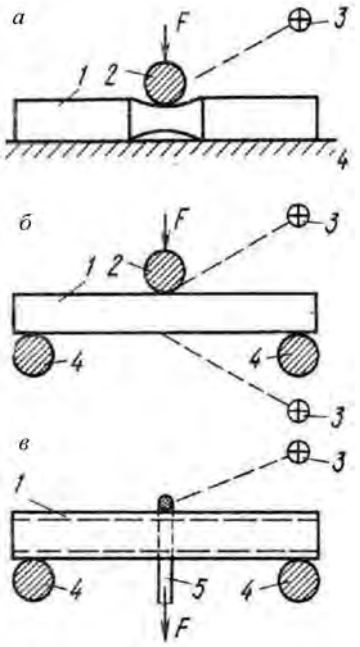

Рис. 1. Схемы силового нагружения образцов: *а* – чугунных, *б* – стальных, *в* – керамических; *1* – образец, *2* – цилиндр, *3* – датчик, *4* – опоры, *5* – проволока

В настоящей работе развиваются и экспериментально иллюстрируются идеи, изложенные в статьях [1, 2], где говорится о свойствах неизвестного ранее хронального явления и о возможности его применения в литейном производстве.

Установлено, что хрональное поле (ХП) излучается всеми существующими в природе телами и процессами, включая рост и снижение напряжений в различных материалах. Это поле действует на другие тела, например, на пьезокварцевую пластинку специального датчика таким образом, что в ней изменяется темп (скорость протекания, длительность) всех процессов. Следовательно, по этому темпу, например, по резонансной частоте колебаний пластинки, можно судить об уровне напряжений, возникающих в материале.

Приводятся результаты опытов по силовому нагружению образцов. К их середине прикладывали силу *F* (рис. 1). Для устранения влияния постороннего электромагнитного поля и уменьшения помех от хрональных излучений Солнца и людей датчики *3* (рис. 2) размещаются в заземленной металлической камере *4*, изолированной многими слоями полиэтилена и алюминиевой фольги. Хрональные излучения от середины образца ***1*** направляются к датчику *3* с помощью фокусирующего устройства *2*, представляющего собой трубу из коррозионно-стойкого материала с полированной внутренней поверхностью. Труба внутренним диаметром 15 мм и длиной 1 м снаружи хроноизолирована, оба ее конца закрыты металлическими колпачками.

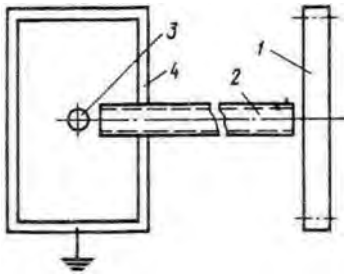

Рис. 2. Схема способа регистрации хрональных излучений

На рис. 3, *а, б* приведена зависимость изменения частоты $\Delta\nu$ датчика ДГ-1 [2] от времени τ при разрушении цилиндрического образца ∅ 8 мм длиной 65 мм, изготовленного из серого чугуна. В отличие от работы [2], здесь хрональному облучению подвергается только кварцевый резонатор с частотой 10 МГц, а микросхема датчика вынесена на 20 см за пределы поля, что увеличивает стабильность показаний при-

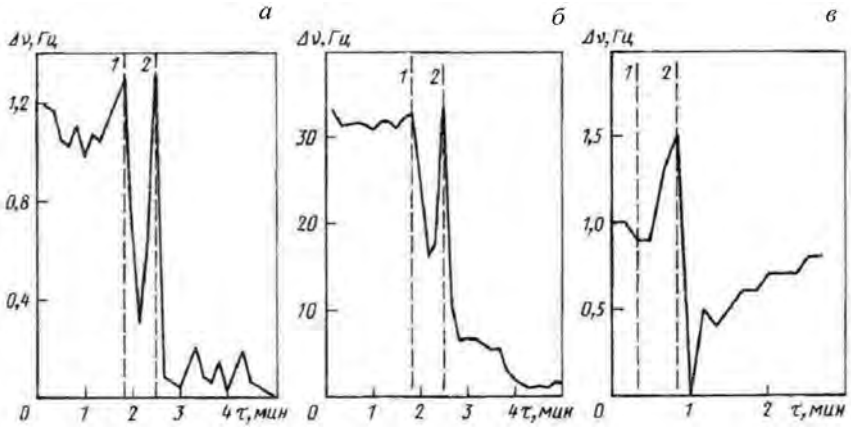

Рис. 3. Зависимость частоты времени при разрушении чугунных образцов: *1* – начало нагружения, *2* – момент разрушения

боров. Одновременно использовали два датчика по схеме рис. 1, *б*, которые расположены со стороны растянутых (рис. 3, *а*) и сжатых (рис. 3, *б*) волокон, однако при цилиндрическом образце это требование соблюдается нестрого. На рис. 3, *в* показана аналогичная зависимость для ВЧ 50. Образец ∅ 10 мм при длине 65 мм имеет в середине выточку ∅ 5 мм (см. рис. 1, *а*).

Датчик расположен со стороны сжатых волокон. В качестве стальных образцов использовали пластинки из быстрорежущей стали Р9 размером 65×35×2 мм. Результаты опытов по схеме рис. 1, *б* представлены на рис. 4.

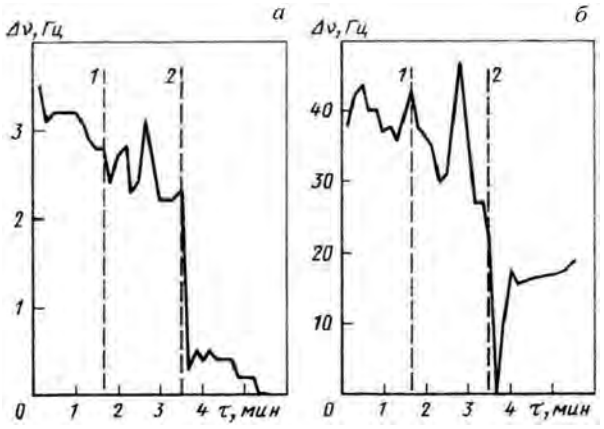

Рис. 4. Зависимость частоты от времени при разрушении образца из стали Р9: *а*, *б*, *1*, *2* – по рис. 3

Большая серия опытов проведена с неметаллическими материалами, например алундовой трубкой (рис. 5), имеющей наружный диаметр 22 мм и толщину стенки 2 мм, расстояние между опорами 280 мм, F = 220 Н. Постоянная нагрузка (участок А) через 28 мин резко снята (вертикальная штриховая линия), удалена (участок В) и полностью устранена (участок С).

Частота измерена одним и тем же датчиком ДГ-3 [2] в условиях разного дрейфа активности окружающей среды.

В случае излома алундовой трубки наружным диаметром 7 мм и толщиной стенки 1 мм при расстоянии между опорами 200 мм использованы одновременно два датчика типа ДГ-3, расположенные оба со стороны растянутых волокон на удалении 200 мм друг от друга и от трубки (рис. 6: *A, B, C* – по рис. 5).

Фокусирующее устройство не применяли, датчики были изолированы полиэтиленом с отверстием напротив зоны разрушения.

Во всех рассмотренных случаях изменение напряжений в материале сопровождается изменением активности излучаемого ХП, которая определяется хроналом. Аналогично давлению, температуре, электрическому потенциалу и т.д., он обратно пропорционален скорости хода реального физического времени [3]. Чем быстрее изменяется нагрузка, тем сильнее изменяются хронал и частота, фиксируемая датчиком. При резком сбросе напряжений, например, при возникновении трещин и разрушении материала, наблюдается скачкообразное уменьшение частоты. Эффект оказывается на несколько порядков выше чувствительности применяемых датчиков и измерительных приборов, поэтому они вполне могут быть использованы для практических целей.

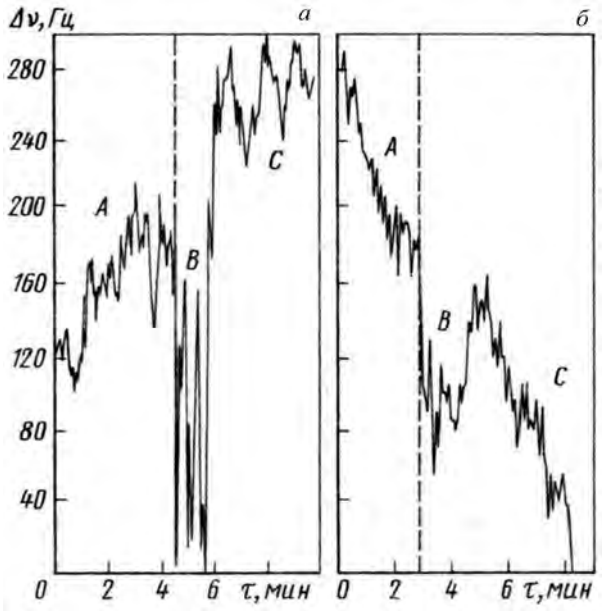

Рис. 5. Зависимость частоты от времени при внезапном снятии нагрузки с алундовой трубки: *а* – хронал фона возрастает, *б* – убывает

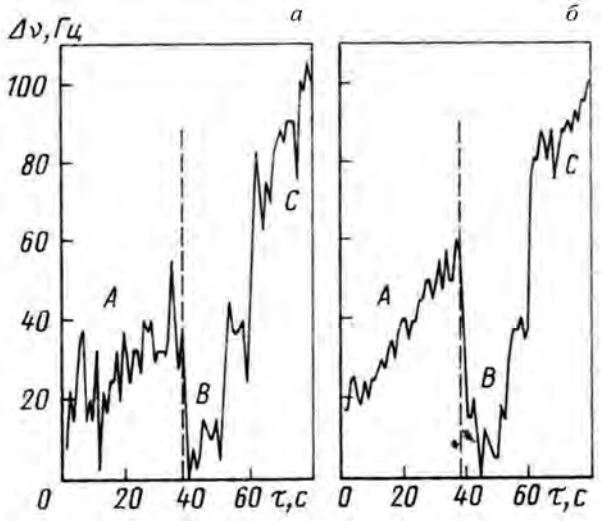

Рис. 6. Зависимость частоты от времени при разрушении алундовой трубки: *а* – первый датчик, *б* – второй датчик

При медленном нагружении отмечается некоторая тенденция к увеличению частоты со стороны сжатых волокон и уменьшению со стороны растянутых. Обращает на себя внимание повышенная (более, чем на порядок) интенсивность излучений ХП сжатыми волокнами, по сравнению с растянутыми.

При осуществлении экспериментов приходится учитывать хрональные и другие свойства материалов и окружающей среды. Иногда с датчиков и других устройств необходимо быстро удалять с аккумулированный хрональный заряд. Представляет интерес возможность повышения чувствительности и быстродействия датчиков и измерительной аппаратуры. Целый ряд интересных вопросов появляется при решении различных конкретных задач литейного производства, машиностроения и вообще жизни. Например, очень актуальна проблема хрональной диагностики землетрясений, которая перекликается с опытами, представленными на рисунках 5 и 6. Некоторые из этих вопросов будут обсуждены в дальнейшем, другие имеют характер «ноу хау»...

ЛИТЕРАТУРА

1. **Вейник А. И.** Раскрепостить мысль и фантазию // Литейное производство. 1991. № 7. С. 37–38.

2. **Вейник А. И., Комлик С. Ф., Матулис Э. Б.** Дистанционный контроль времени затвердевания отливки // Литейное производство. 1991. № 8. С. 10–11.

3. **Вейник А. И.** Термодинамика реальных процессов. Минск: Навука і тэхніка, 1991. 576 с.

А. И. Вейник, С. Ф. Комлик, Э. Б. Матулис

Источник: «Литейное производство», 1991, № 12.
«Библиотечка литейщика»
2019, № 10. С. 13–16

ВЛИЯНИЕ ХРОНАЛЬНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ РОТАЦИОННОГО ГЕНЕРАТОРА НА СВОЙСТВА ЗАТВЕРДЕВАЮЩЕЙ ОТЛИВКИ

Установлено, что новое хрональное явление, описанное ранее, существенно влияет на процесс затвердевания отливки. Для изучения и применения на практике этого явления в литейном производстве были разработаны специальные генераторы хронального излучения (ХИ) нескольких типов: зеркального, электростатического, ротационного и т.д. Ротационный генератор образует неоднородный вращающийся поток излучения. Оказалось, что даже сравнительно маломощное ХИ заметно изменяет структуру, механические, коррозионные и другие характеристики. Ниже кратко излагаются результаты облучения отливки ротационным генератором.

В обсуждаемых экспериментах модельными материалами служили технически чистые металлы – Al, Sn, Bi, Pb и т.п. Металлы расплавляли в трех алундовых тигельках ∅ 35 и высотой 80 мм. Контрольный остывал без ХИ, другие – под воздействием до полного охлаждения. Из отливок по стандартной технологии изготовляли образцы для определения основных механических характеристик, исследований рентгенографических и микроструктуры, коррозионных испытаний, определения удельного электросопротивления и т. д.

В качестве примера в таблице приведены результаты испытаний облученных и контрольных Al-образцов на разрыв; $\sigma_в$, $\sigma_т$ и δ, усредненные значения микротвердости *H*, удельного электросопротивления ρ (параметр кристаллической решетки *a* = 4,049 Å).

Размещение отливки	$\sigma_в$ / $\sigma_т$, МПа	δ, % (1 = 5*d*)	H, кг/мм²	ρ, 10^{-8}, Ом·м
I	36,4/27,0	47	18,7	2,77
II	33,0/21,0	50	18,0	2,73
III	32,5/18,5	50	18,1	2,73

Сравнительный анализ данных таблицы показывает, что наибольшие изменения свойств Al-отливки массой 2 кг произошли при воздействии на нее ротационным генератором (частота вращения 21000 мин$^{-1}$) в случае ее расположения сбоку от оси вращения *(I), II* – на оси вращения, *III* – контрольный. По сравнению с необлученным материалом, $\sigma_в$ возросло на 12%, $\sigma_т$ – на 46%. Отмечается также и небольшое увеличение ρ.

Разброс экспериментальных данных при испытании на растяжение < 6% среднего значения приведен в таблице.

На рис. 1 приведены диаграммы растяжения двух образцов: облученного ***1*** и контрольного *2*. На начальном участке нагружения образцов кривые существенно различаются: у *1* отмечено увеличение $\sigma_т$ почти в 2 раза, а $\sigma_в$ – на 15%.

Ниже приведены данные изменения интегральной интенсивности дифракционных максимумов на рентгенограммах у образцов *1* и *2* (обозначения – по рис. 1).

[hkl]	1	2
[111]	400	140
[200]	820	22

Видно, что воздействие ХИ привело к переориентации плоскостей кристаллической решетки [200] у облученного металла.

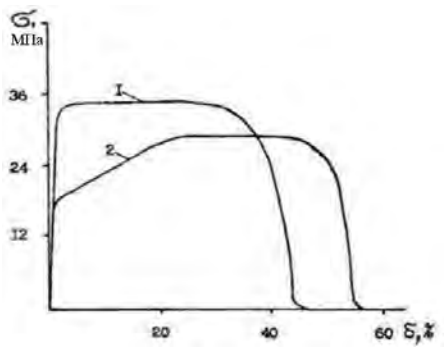

Рис. 1. Кривые растяжения облученных *1* и необлученных *2* Al-отливок

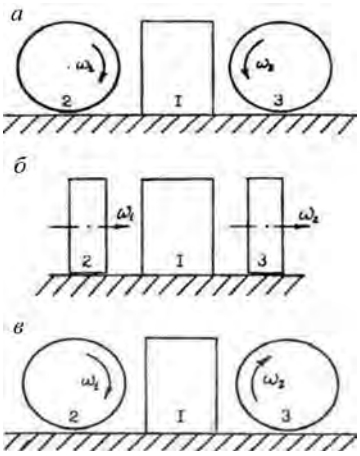

Рис. 2. Взаимное расположение генераторов ХИ ротационного типа: *1* – облучаемая отливка; *2*, *3* – роторы, вращающиеся с угловыми скоростями ω_1 и ω_2

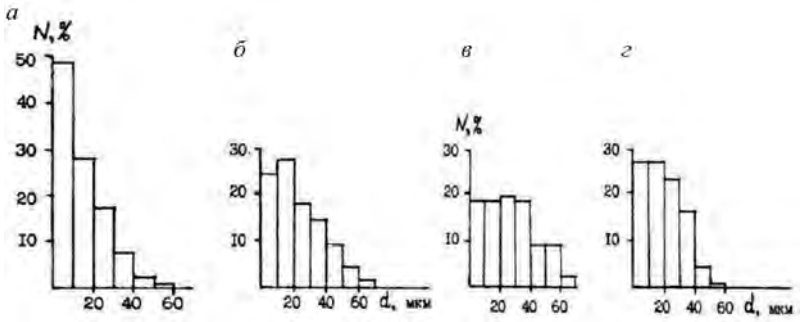

Рис. 3. Распределение зерен по размерам в облученных (*а*, *б*, *г*) и необлученной (*в*) отливках из олова

При изучении влияния ХИ на микроструктуру металла использовали несколько генераторов, как показано на рис. 2. Отливка *1* располагается между двумя роторами *2* и *3*, в зависимости от ориентации вращения которых опробованы три варианта: векторы окружных скоростей двух роторов между их осями сонаправлены (рис. 2, *а*); оси и направление вращения роторов совпадают, отливка находится между их торцами (рис. 2, *б*); векторы окружных скоростей роторов между их осями вращения противонаправлены (рис. 2, *в*). Отливки ∅ 7 и высотой 80 мм из легкоплавких металлов (Sn, Bi, Pb) затвердевали в кварцевых тиглях.

Средний размер зерна определен по известной методике. Выбрано семь размерных групп с интервалом 10 мкм.

На рис. 3 – гистограммы распределения по размерам зерна на отливки из олова марки ТУ 6-09-1484-76: *а, б, г* – облученной по схеме рис. 2, *а, б, в* соответственно; *в* – контрольной (необлученной). Видно, что при воздействии ХИ изменяется характер кривых распределения зерен по размерам, увеличивается доля мелких зерен и, как следствие, уменьшается средний размер зерна.

Наиболее заметен этот эффект при размещении отливки по схеме рис. 2, *а,* где прирост доли зерен в первом интервале (0–10 мкм) 27%, а средний размер зерна 19 мкм. В случае схемы рис. 2, *б*, этот при-

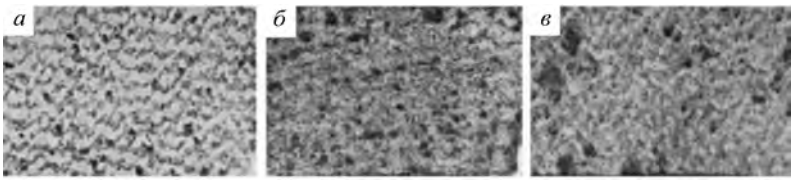

Рис. 4. Микроструктура свинцовых отливок, облученных генератором ротационного типа: *а* – по схеме рис. 2, *а*; *б* – по схеме рис. 2, *б*; *в* – контрольный, необлученный материал, ×50

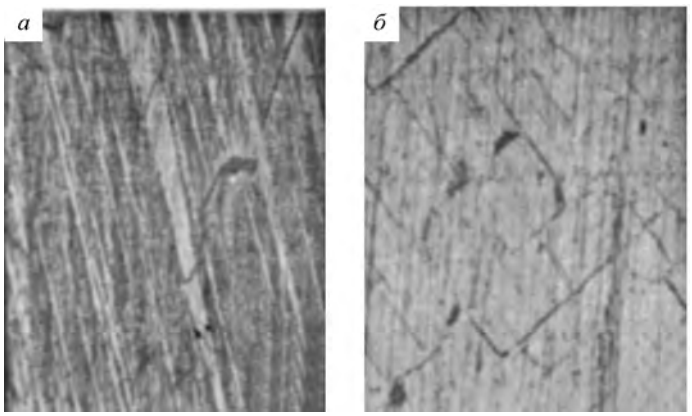

Рис. 5. Микроструктура висмутовых отливок: *а* – облученной, *б* – необлученной, ×50

рост равен 6%, однако на кривой распределения появляется максимум, соответствующий второму размерному интервалу (10–20 мкм). Средний размер зерна 28 мкм. При облучении по схеме рис. 2, *в* этот размер составляет 24 мкм.

У контрольной отливки средний размер зерна 34 мкм.

При облучении Pb (по схеме рис. 2, *а*) обнаружена ориентированность элементов микроструктуры, как показано на рис. 4, *а.* Рис. 4, *б* соответствует схеме облучения рис. 2, *б*, рис. 4, *в* – контрольной отливке.

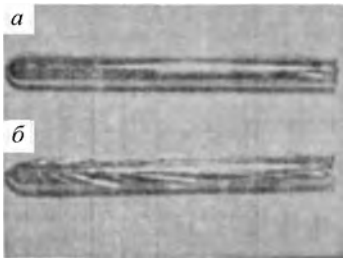

Рис. 6. Внешний вид затвердевших висмутовых отливок: *а* – облученной в процессе затвердевания (трещин в тигле нет), *б* – необлученной (тигель имеет трещины)

На рис. 5 – микрошлифы облученной *а* и контрольной *б* висмутовых отливок. Отмечено появление на облученном материале множества однонаправленных полос скольжения, которые полностью отсутствуют на контрольном шлифе (в качестве травителя был использован 5%-ный спиртовой раствор HNO_3). Наличие полос может быть результатом микропластической деформации образца, являющейся следствием возникновения внутренних напряжений при взаимодействии металла с формой (кварцевым тиглем) и повышенной пластичностью облученного образца. На рис. 6 – внешний вид затвердевших висмутовых отливок в кварцевых тиглях: *1* – необлученной и *2* – облученной.

Из-за расширения Bi при затвердевании хрупкие тигли из кварца у необлученных отливок лопаются с образованием множества трещин. Облученные же отливки остаются с целыми, нелопнувшими тиглями, что может говорить об изменении свойств металла, либо формы (кварца), либо того и другого вместе.

Приведенные результаты свидетельствуют о существенном влиянии ХИ на процесс затвердевания металла. Эффект заметно возрастает при использовании более мощных генераторов, что можно с успехом использовать в литейной практике для управления процессом формирования отливки.

А. И. Вейник, Р. Л. Тофпенец, С. Ф. Комлик

Источник: «Литейное производство», 1995, № 12.

.