



В феврале 2014 г. исполнилось 100 лет со дня рождения видного ученого в области металлургии сварки и сварочных материалов, доктора технических наук (1964), профессора (1973), заслуженного деятеля науки и техники УССР (1984), лауреата Сталинской премии (1952), основателя и руководителя отдела сварочных материалов Института электросварки им. Е. О. Патона Владимира Владимировича Подгаецкого.

В. В. Подгаецкий родился в Благовещенске Амурской области (Россия) в семье военного врача. В 1922 г. семья переехала в Киев. В 1932 г. он окончил Киевский силикатный техникум. Трудовую деятельность начал помощником мастера на цементном заводе под Новороссийском. В 1936–1941 гг. учился на сварочном факультете Киевского индустриального института (ныне НТУУ «Киевский политехнический институт»). Здесь приобщился к научной деятельности, работал ответственным секретарем Киевского отделения Научного инженерно-технического товарищества сварщиков, главная база которого была сосредоточена в Институте электросварки. Благодаря этой работе ближе познакомился с выдающимся ученым — академиком Евгением Оскаровичем Патонем.

После окончания института в июне 1941 г. молодого инженера-механика направили на Ижевский оборонный завод № 524, где на протяжении восьми месяцев он работал старшим контрольным мастером сварочного цеха. В апреле 1942 г. В. В. Подгаецкий пошел добровольцем на фронт. Пребывая в составе действующей армии, служил командиром вычислительного отделения 107-й гаубичной артиллерийской бригады большой мощности. Принимал участие в боях под Ельней, Оршей, Борисовым, Дорогобужем, Смоленском, в Кенигсберге, Прибалтике и Восточной Пруссии. За мужество, проявленное в боевых действиях против фашистской Германии и Японии, награжден орденом Красной Звезды, четырьмя медалями («За отвагу», «За взятие Кенигсберга», «За победу над Германией» и «За победу над Японией»). В 1946 г. В. В. Подгаецкий стал сотрудником Института электросварки. В то время кадры подбирал лично директор — Е. О. Патон, для которого основными критериями являлись профессионализм и порядочность. В институте Владимир Влади-

рович проработал до последнего дня своей жизни (10.10.1991).

В 1946 г. в ИЭС им. Е. О. Патона уже сформировалась научная школа, представители которой под руководством Е. О. Патона широким фронтом развернули исследования в области автоматической сварки металлоконструкций под флюсом. Как известно, этот высокопроизводительный способ сварки сыграл решающую роль в годы Великой Отечественной войны при изготовлении танков Т-34 и другой боевой техники.

Новые технологии, которые разрабатывались в ИЭС им. Е. О. Патона, начали внедрять в производство на многих заводах страны. В 1947 г. правительство СССР издало специальное постановление «О широком применении в производстве автоматической сварки под флюсом». Учитывая перспективность развития нового научного направления, молодому сотруднику В. В. Подгаецкому было поручено исследовать и разрабатывать составы флюсов, а также обеспечивать их внедрение при автоматической сварке металлов. Исследования в области металлургии сварки, создания новых сварочных флюсов, а также участие в организации централизованного промышленного производства и внедрении технологий сварки под флюсом стали главными направлениями научной и организационной деятельности В. В. Подгаецкого. И эти задачи были успешно решены. В период с 1948 по 1952 гг. было организовано массовое производство флюсов на нескольких стекольных заводах Донбасса. Весной 1952 г. В. В. Подгаецкому в составе коллектива сотрудников ЦНИИТМАШа, завода «Автостекло» № 25 и ИЭС им. Е. О. Патона за разработку состава и широкое внедрение серии флюсов для автоматической сварки была присуждена Сталинская премия.

Полученные результаты и их практическое применение в производстве были обобщены В. В. Подгаецким в ряде статей, а также положены в основу его кандидатской диссертации «Некоторые особенности металлургических процессов при сварке стали под флюсом», успешно защищенной в ИЭС им. Е. О. Патона в феврале 1953 г.

В 1953–1955 гг. В. В. Подгаецкий выполнил ряд важных работ, касающихся механизированной сварки меди и ее сплавов. Вследствие этого была разработана отечественная технология сварки под флюсом меди толщиной до 12 мм, а также ряд технологических процессов автоматической наплавки под флюсом меди и бронзы на сталь. Данные исследования не утратили своей актуальности и в настоящее время.



В 1958 г. по поручению дирекции института В. В. Подгаецкий организовал структурную лабораторию сварочных флюсов. Одновременно он работал над подготовкой и изданием ряда монографий: «Флюсы для механизированного электросваривания» (1961), «Неметаллические включения в сварных швах» (1962), «Флюсы для автоматического сваривания» (1963), «Сварочные шлаки» (1964). За период 1960–1964 гг. лишь в журнале «Автоматическая сварка» было опубликовано 12 его научных статей. Кроме того, его статьи выходили и в других журналах. С приходом в ИЭС им. Е. О. Патона группы специалистов во главе с Д. М. Кушнеревым в лаборатории сварочных флюсов начались работы по технологии и организации промышленного производства керамических флюсов.

В 1964 г. В. В. Подгаецкий успешно защитил докторскую диссертацию на тему «Процессы образования неметаллических и газовых включений в сварных швах». В июле 1965 г. его назначили заведующим вновь организованного отдела сварочных материалов, которым он руководил практически до конца своей жизни. Под его руководством в отделе была создана научная база и подготовлены высококвалифицированные сотрудники, что позволило в содружестве с сотрудниками Киевского университета им. Т. Г. Шевченко развернуть высокотемпературные экспериментальные исследования по термодинамической активности компонентов шлаковых и металлических расплавов, исследованию межфазного натяжения на границе металл–шлак–газ, строения и свойств шлаковых расплавов и сварочных флюсов, образования дефектов в сварных швах и др.

Отдел сварочных материалов сыграл важную роль в модернизации Запорожского завода сварочных флюсов и стеклоизделий. Благодаря слаженной совместной работе специалистов завода, возглавляемого Н. Я. Осиповым, и ИЭС им. Е. О. Патона удалось существенно улучшить не только технологию изготовления и качество продукции, но и условия труда работающих, охрану окружающей среды.

Однако наиболее ответственным заданием для отдела в то время явилось участие в проектировании, строительстве и пуске в эксплуатацию крупнейшего в мире цеха электроплавленных флюсов в составе Никопольского завода ферросплавов (НЗФ), строительство которого планировалось разместить в чистом поле. Вся ответственность за технологию производства планируемой номенклатуры флюсов разного назначения и оптимальную систему контроля их качества ложилась на ИЭС им. Е. О. Патона и соответственно на отдел сварочных материалов. У специалистов отдела во главе с В. В. Подгаецким появилась уникальная возможность реализовать в одном комплексе весь

накопленный опыт и знания в данной области. В рекомендациях отдела предлагалось спроектировать, изготовить и установить специализированные флюсоплавильные печи, так как типичные сталеплавильные и ферросплавные печи для этой цели не пригодны. Флюсы необходимо было плавить преимущественно в электрошлаковом режиме. Флюсоплавильными печами в количестве 6 шт. и был оснащен цех для обеспечения его проектной мощности (60 тыс. т флюса в год). Они успешно эксплуатируются до сих пор.

В технологическом потоке цеха электроплавленных флюсов НЗФ было успешно реализовано еще одно предложенное отделом сварочных материалов новшество — гранулирование расплавов высокофтористых флюсов с помощью распыления их потоком воздуха. Следует упомянуть и еще о другом новшестве, впервые реализованном по настоянию и с помощью отдела сварочных материалов ИЭС, — достаточно эффективной системе очистки газов от флюсоплавильных печей и сушильных агрегатов, а также технологической воды после мокрой грануляции флюсового расплава.

Примером сложившегося творческого содружества заводчан Никополя и патоновцев служит издание совместной монографии «Сварочные флюсы», авторами которой являлись В. В. Подгаецкий и И. И. Люборец (первый начальник флюсового цеха НЗФ, затем начальник технического отдела и главный инженер завода, кандидат технических наук).

Таким образом, с вводом в эксплуатацию цеха флюсов на НЗФ появилась возможность полностью удовлетворить потребности всех отраслей промышленности СССР как в количестве, так и по номенклатуре. Суммарное производство флюсов в стране достигло 180 тыс. т в год. Кроме флюсов, немаловажное место в научной деятельности В. В. Подгаецкого занимали работы по изучению особенностей применения смесей защитных газов для газодугосварки сталей и влияния состава проволоки сплошного сечения на процесс сварки. В ходе этих работ изучали активность кислорода при сварке в защитных газах, а также активность элементов в металлургических расплавах требуемого состава проволоки.

Впервые в мировой практике разработан способ управления свойствами металла шва путем регулирования уровня окисленности сварочной ванны при сварке в защитных газах. Непосредственно в процессе сварки стали определяли активность кислорода, растворенного в металле сварочной ванны. Получена возможность прогнозирования механических свойств металла шва в зависимости от активности кислорода в жидком металле ванны и погонной энергии сварки. Количественные данные об активности кислорода позволяют не только объяснить наблюдаемые при сварке явления, но и, что более важно, обоснованно плани-

ровать получение требуемых результатов. Эти данные необходимы при разработке схем легирования новых сварочных проволок, выборе оптимального сочетания «защитный газ–проволока», а также при разработке технологии сварки сталей.

На основании проведенных исследований в отделе была разработана защитная смесь газов  $Ar+CO_2+O_2$  и технология автоматической и механизированной сварки сталей. Указанная смесь газов на основе аргона обеспечила улучшение механических свойств, формирование и товарный вид швов, уменьшение разбрызгивания электродного металла в сравнении со сваркой в чистом углекислом газе. Смесь получила широкое распространение в СССР и за рубежом.

Выполнен большой объем работ по организации более десяти сервисных центров по газоснабжению промышленных предприятий Украины, что значительно расширило объем использования газовых смесей на основе аргона. С учетом результатов термодинамической активности элементов были предложены проволоки Св-08Г2СНМТ, Св-08Г2СЮ, Св-08Г2СЮ и Св-08Г2СЮ. Дополнительное легирование базового состава проволоки Св-08Г2С никелем, молибденом и титаном в несколько раз уменьшило разбрызгивание электродного металла при сварке сталей в  $CO_2$  и повысило механические характеристики швов. Легирование их алюминием в 1,5...2 раза увеличило стойкость металла швов против образования пор, вызванных водородом и азотом. Такие проволоки необходимы для обеспечения качества сварки в  $CO_2$  ржавого металла, с увеличенным зазором стыка, при наличии на металле краски, грунта, влиянии ветра или сквозняков при сварке и других неблагоприятных факторов.

Еще одно важное направление отдела — это разработка проблем гигиены и охраны труда в сварочном производстве. По инициативе Владимира Владимировича в отделе была создана группа охраны труда и техники безопасности, которую возглавил кандидат медицинских наук А. П. Головатюк. Мысль создать такое направление в научной деятельности института у В. В. Подгаецкого возникла давно и не случайно. Он был сыном основателя первой кафедры профессиональной гигиены труда в бывшем СССР, сыном провозвестника системы научной организации труда, реформатора оздоровления широких масс населения. Его отец — профессор Владимир Яковлевич Подгаецкий прозорливый гигиенист и педагог, ученый по призванию был одним из первостроителей научного фундамента профилактической медицины. Работы, а с ними и имя украинского ученого-гигиениста вошли в историю отечественного науковедения.

Отцовские идеи о гигиене труда В. В. Подгаецкий стремился реализовать в сварочном производ-

стве. Его первой публикацией на эту тему была небольшая, но ценная по содержанию книга «Техника безопасности в сварочном производстве» (1958). К этой теме он возвратился и в 1962 г. в коллективной монографии «Технология электрической сварки плавлением». Созданная В. В. Подгаецким группа по охране труда и технике безопасности изучала проблемы влияния на организм человека вредных веществ, образующихся при сварке, давала санитарно-гигиеническую оценку способам сварки и сварочным материалам, разрабатывала меры и средства защиты производственной и окружающей среды, а также индивидуальной защиты сварщиков. Особенно важной явилась разработка научно обоснованных гранично-допустимых концентраций вредных веществ в зоне дыхания сварщиков. Все работы этого направления были выполнены в тесном творческом содружестве со специалистами Института гигиены и профзаболеваний (ныне Институт медицины труда АМН Украины) и стали базой для создания в институте специализированного научного отдела проблем охраны труда и экологии в сварочном производстве, который возглавил ученик В. В. Подгаецкого, ныне доктор технических наук О. Г. Левченко. В. В. Подгаецкий внес весомый вклад и в дело подготовки научных кадров. Под его руководством защитили кандидатские диссертации 17 сотрудников. Он был научным консультантом у трех кандидатов наук, готовивших докторскую диссертацию.

Следует отметить также многолетнюю работу В. В. Подгаецкого как члена ученого совета ИЭС им. Е. О. Патона и Координационного совета по сварке, председателя Комиссии этого совета по проблеме гигиены сварочного производства, а также руководителя научного семинара института.

Владимир Владимирович отличался большой трудоспособностью. Приходя на работу в 8.30, сотрудники его всегда видели уже за письменным столом. Его девизом было: «Хоть несколько строчек, но ежедневно!» Конечно, дело не ограничивалось несколькими строчками. Особенностью его было умение работать с технической литературой. Результаты собственных исследований и соответствующих литературных данных он изложил в трех фундаментальных монографиях: «Пори, включення і тріщини в зварних швах. Процеси утворення і способи запобігання» (1970), «Сварочные флюсы» (1984 в соавт.), «Сварочные шлаки. Справочное пособие» (1988 в соавт.).

Научная деятельность В. В. Подгаецкого в ИЭС, которой он отдал 45 лет своей жизни, была очень плодотворной. Количество опубликованных научных работ ученого составляет 215, из них 23 монографии и свыше 50 изобретений. Идеи, заложенные выдающимся ученым В. В. Подгаецким, живы и актуальны до сих пор.

Владимир Владимирович отличался большой душевностью, редким обаянием, добротой. Он был спокойным, уравновешенным человеком. Его интеллигентность была широко известна всем без исключения сотрудникам института.

Светлую память о Владимире Владимировиче, замечательном ученом, педагоге, воспитателе, человеке большого обаяния с благодарностью будут хранить все, кто с ним работал и кто его знал.

## ОТКРЫТИЕ МЕМОРИАЛЬНОЙ ДОСКИ

20 декабря 2013 г. в Институте электросварки им. Е. О. Патона состоялось торжественное открытие мемориальной доски академику НАН Украины, выдающемуся ученому доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки и техники Украины, лауреату Государственной премии Украины, кавалеру ордена Дружбы народов и «За заслуги» III степени Владимиру Ивановичу Махненко.

На открытии присутствовали представители дирекции института, Национальной академии наук Украины, коллеги из институтов НАН Украины, сотрудники отдела математических методов исследования физико-химических процессов при сварке и спецэлектрометаллургии, которым с 1965 г. бессменно руководил В. И. Махненко, а также его ученики и друзья.

Заместитель директора академик НАН Украины Л. М. Лобанов отметил, что открытие доски — это дань глубокого уважения и светлой памяти Владимиру Ивановичу Махненко. Его жизненный



путь был тесно связан с разработкой и внедрением математических, компьютерных методов при решении задач, возникающих при сварке и эксплуатации современных сварных конструкций и узлов, в частности, по прогнозированию комплекса технологической информации при сварке современных конструкционных материалов, а также оценке работоспособности и ресурса безопасной эксплуатации конструкций и узлов (включая та-



кие сложные и ответственные конструкции, как объекты атомной энергетики и трубопроводного транспорта).

Своими воспоминаниями о годах работы с В. И. Махненко поделились ветераны ИЭС им. Е. О. Патона: ведущий научный сотрудник, доктор технических наук О. Г. Касаткин, ведущий научный сотрудник кандидат физико-математических наук Е. А. Великоиваненко. Они отметили целеустремленность Владимира Ивановича, его неиссякаемое трудолюбие, ярко выраженную восприимчивость нового и научную интуицию. В. И. Махненко щедро делился своими знаниями с коллегами и учениками, постоянно уделял внимание подготовке научных кадров, с момента создания кафедры физической металлургии и металловедения МФТИ читал студентам курс лекций по прочности сварных конструкций. Он подготовил не один десяток научных кадров (кандидатов и докторов наук), написал около 400 работ, которые получили широкое международное признание. В. В. Махненко был членом двух специализированных советов, членом редакционной коллегии журнала «Автоматическая сварка», руководителем секции Научно-координационного совета по вопросам ресурса безопасной эксплуатации, сооружений машин и механизмов, созданной при Президиуме НАН Украины.

Светлая память о выдающемся ученом останется в сердцах тех, кто его знал, вместе с ним трудился и жил.

О. В. Махненко, Г. Ю. Сапрыкина