

## ВКЛАД НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ ИМ. АДМИРАЛА МАКАРОВА В РАЗВИТИЕ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПОДГОТОВКУ КАДРОВ (к 60-летию кафедры сварочного производства)

В 2020 г. Национальному университету кораблестроения им. адмирала Макарова (НУК), ранее Украинскому государственному морскому университету имени адмирала Макарова (УГМТУ с 1994 г.), а в прошлом Николаевскому кораблестроительному институту им. адмирала С.О. Макарова (НКИ с 1930 г.), положившему начало высшему техническому образованию в г. Николаеве, исполняется 100 лет.

В 1930-е годы в судостроении СССР начинается переход от сборки судов с помощью клепки на сварку. И на николаевских заводах — им. 61 коммунара (сегодня ГП «Николаевский судостроительный завод»), судостроительном заводе им. А. Марти (позднее — Черноморском судостроительном заводе (ЧСЗ), сегодня — «Николаевская верфь» ООО «Смарт Мэритайм Груп») сварочные технологии становились ведущими в корпусостроении. На Заводе им. 61 коммунара уже в 1932 г. началась постройка серии из 30 штук цельносварных подводных лодок. С 1934 по 1940 гг. завод построил четыре цельносварных плавучих дока грузоподъемностью 5000 т.

В 1950-е годы развитие сварочных технологий получило новый мощный импульс. Благодаря работам ИЭС им. Е. О. Патона, Николаевского филиала ЦНИИТС (НФ ЦНИИТС) и других разрабатывались теоретические основы сварки, создавались новые способы и высокопроизводительное оборудование, внедряемые в производство.

Вступившие в строй новые судостроительные заводы (Херсонский (1951 г.), «Океан» (1952 г.) и восстановленные после войны — Завод им. 61 коммунара и ЧСЗ — наращивали производственные мощности, внедряли новые технологии и оборудование. Созданный учеными ИЭС им. Е.О. Патона способ электрошлаковой сварки и оборудование для его осуществления применялись при изготовлении крупных сварно-литых и сварно-кованых судовых корпусных конструкций. Дуговая сварка в углекислом газе, обладающая возможностями получения сварных соединений во всех пространственных положениях, повсеместно вытесняла ручную сварку и становилась основой для механизации сварочных работ в судостроении. Разработанные технологии и оборудование для автоматической сварки под флюсом обеспечили возможность перехода к поточному крупносекционному методу постройки судов.

«Узким» местом технологии судостроения в то время оставались трудоемкие радиационные методы контроля качества сварных соединений, не поддающиеся механизации и автоматизации, и требующие применения специальных мер радиационной безопасности. Кроме того, эти методы малоэффективны для угловых швов, которые по протяженности составляют около 80 % всех сварных швов в корпусе судна.

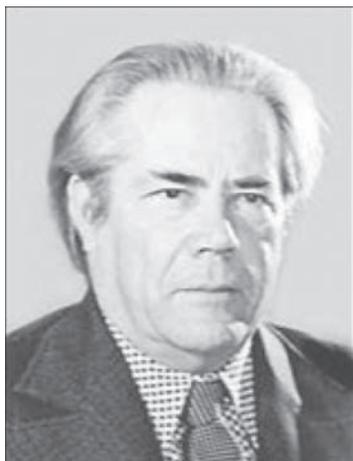
На заводах энергетического машиностроения при обработке специальных конструкционных материалов в середине 1950-х годов начинают применяться электронно-лучевые технологии (сварка, плавление, испарение и др.) и оборудование, разработанные в СССР (ИЭС им. Е.О. Патона, МЭИ и др.) и за рубежом. Для соединения разнородных материалов, жаропрочных сталей и сплавов в производство внедряются технологии диффузионной сварки в вакууме. В Николаеве для производства судовых газотурбинных двигателей в 1953 г. вводится в эксплуатацию Южный турбинный завод (ЮТЗ) и создается проектная организация СПБ «Машпроект» (1961 г.). Проектирование и изготовление узлов газотурбинных двигателей предусматривает использование новых конструкционных материалов, соединение которых невозможно обычными способами сварки. Специальные технологии соединения деталей из цветных сплавов требуются и при создании оборудования для кондиционирования и рефрижерации на судах и кораблях, выпуск которого с 1958 г. был налажен в отраслевом СКБ (позже ПО «Экватор»).

На судостроительных и машиностроительных предприятиях создавались структуры управления сварочным производством, появилась острая необходимость в соответствующих специалистах.

Знания общих основ технологии сварки, которые получали инженеры-кораблестроители, уже не могли удовлетворить все возрастающие потребности производства, поэтому приказом Минвуза СССР от 22 апреля 1959 г. № 464 принято решение создать в Николаевском кораблестроительном институте им. адмирала С.О. Макарова, на базе кафедры технологии судостроения и организации производства кафедру сварочного производства.

Первым заведующим кафедрой был участник Второй мировой войны, выпускник МВТУ им. Баумана Александр Иванович Сафонов, имевший большой производственный опыт и хорошие организаторские способности.

Неоценимую помощь кафедре в этот период оказали И.И. Джевага, первым на Юге Украины защитившим в 1962 г. кандидатскую диссертацию по сварке в ИЭС им. Е.О. Патона (научный руководитель



Доцент Сафонов А.И.

д-р техн. наук, профессор В.В. Подгаецкий), и канд. техн. наук М.Л. Фукельман — начальник сварочной лаборатории НФ ЦНИИ ТС. Иван Иванович Джевага работал начальником сварочной лаборатории на ЧСЗ, был ведущим в стране специалистом по сварке, наплавке, пайке меди и ее сплавов со сталями. В 1966 г. И.И. Джевага перешел на постоянную работу в НКИ на должность доцента, с 1975 по 1980 гг. заведовал кафедрой сварочного производства. Под руководством доцента И.И. Джеваги подготовили и защитили кандидатские диссертации аспиранты В.Я. Сагань, Л.Н. Симаненков и др. Впоследствии доценты В.Я. Сагань и Л.Н. Симаненков обеспечивали подготовку



Доцент Джевага И.И.

инженеров сварочной специальности, организованной в 1967 г., в Херсонском филиале НКИ. К сожалению, состояние здоровья не позволило Ивану Ивановичу завершить работу над докторской диссертацией, в 1981 г. он ушел из жизни.

С 1980 г. заведующим кафедрой сварочного производства является Квасницкий Вячеслав Федорович, д-р техн. наук, профессор, действительный член Королевского института кораблестроения и Института морской техники, науки и технологий (Великобритания), академик высшей школы, судостроения, инженерных наук Украины, член Координационного и научного советов ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины и Института проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН Украины, заслуженный работник образования Украины, лауреат премии СМ СССР 1991 г. и лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники 2011 г.



Д-р техн. наук, профессор В.Ф. Квасницкий

С начала деятельности кафедры стали определяться направления научных исследований. Одним из первых было научное направление по исследованию ультразвукового контроля (УЗК) сварных соединений судовых конструкций. Результаты работ, выполненных в 1960-е годы, были одобрены Регистром СССР, внедрены в производство на заводах ЧСЗ, «Океан» и др. и рекомендованы для использования во всей системе судостроительной промышленности СССР.

Руководителем направления в 1976 г., после защиты кандидатской диссертации, стал доцент В.П. Савченко (1938–2001 гг.), который создал учебно-научную лабораторию ультразвукового контроля и возглавил подготовку инженеров по специализации «Контроль качества сварки». Разработанные методики и аппаратура для контроля были внедрены в производство на судостроительных заводах Николаева,

Киева, Херсона, Феодосии, Поти и организована подготовка дефектоскопистов.

Тематика исследований и разработок в данном направлении расширилась как в области контроля качества, так и в области голографии и медицинской техники с возвращением на кафедру, после окончания аспирантуры в МВТУ им. Н.Э. Баумана, кандидатов технических наук А.А. Ярового и Ю.И. Русанова. В лаборатории разрабатываются новые конструкции толщиномеров, создаются диагностические комплексы для сварных швов магистральных трубопроводов и труб АЭС, ряд медицинских приборов.

В дальнейшем были созданы методики и аппаратура для УЗК диффузионно-сварных и паяных соединений, в том числе из разнородных материалов.

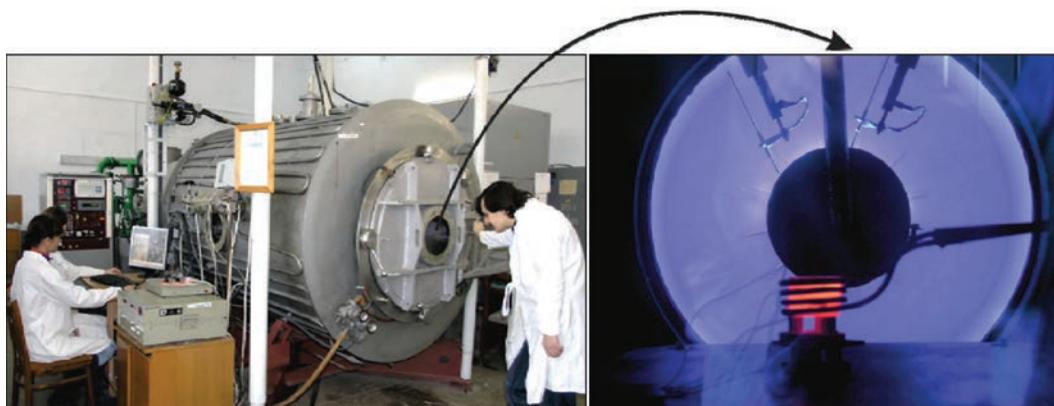
Решением вопросов регулирования остаточных деформаций и напряжений при изготовлении судовых корпусных конструкций занимался Г.В. Ермолаев. Впоследствии канд. техн. наук, доцент Г.В. Ермолаев стал руководителем научного коллектива по исследованию напряженно-деформированного состояния сварных и паяных узлов, в том числе в условиях термоциклирования.

Главное научное направление кафедры — сварка и родственные процессы в газотурбостроении, начало развиваться на кафедре с 1960 г. Применение специальных, отличных от авиационных, жаропрочных сплавов обусловило необходимость решения проблемы их соединения как в однородном, так и в разнородном сочетаниях. На кафедре под руководством В.Ф. Квасницкого создается творческий коллектив, работы которого постепенно вышли на всесоюзный, а затем и международный уровень, а также за рамки судостроения.

Разрабатываются и внедряются в промышленное производство технологии соединения конструкционных материалов на основе графита, керамических материалов со сплавами титана, электротехнической медью, нержавеющей стали. Разработана принципиально новая технология изготовления токосъемных щеток для электрических машин.

В 1970-1980-х годах выполнен широкий комплекс исследований и разработано оборудование для сварки, пайки и электронно-лучевого напыления изделий космической техники и ядерной энергетики. Работы по сварке и пайке материалов и узлов газовых турбин, МГД-устройств входили в план фундаментальных НИР и государственных программ, выполнявшихся по Постановлению Правительства СССР.

В 1981 г. была разработана и введена в эксплуатацию не имевшая аналогов сверхвысоковакуумная установка ВВУ-1Д для диффузионной сварки, пайки и ионно-плазменного напыления (объем рабочей камеры около 4 м<sup>3</sup>, вакуум не ниже 10<sup>-5</sup> Па), оснащенная управляемым извне манипулятором, получившая статус Национального достояния. В 1983 г. разработана и создана сверхвысоковакуумная установ-



Установка ВВУ-1Д для диффузионной сварки, пайки и ионно-плазменного напыления

ка для электронно-лучевого напыления.

Все технические вопросы принципиального устройства оборудования решались совместно доцентами В.Ф. Квасницким и Г.В. Ермолаевым, функции главного строителя выполнял инженер Л.М. Петренко, строительство универсального сверхвысоковакуумного комплекса велось на ЧСЗ.

В 1985 г. в НКИ была создана отраслевая лаборатория Минсудпрома СССР по соединению жаропрочных материалов, научным руководителем был назначен доцент В.Ф. Квасницкий, заведующим лабораторией — Л.М. Петренко.

С помощью созданного уникального сверхвысоковакуумного оборудования для сварки, пайки и электронно-лучевого напыления проводили не только исследовательские работы, но и изготавливали штатные узлы промышленных изделий для НПО «Энергия».

Все работы по данному научному направлению выполнялись в тесном сотрудничестве с ЮТЗ «Заря», СПБ «Машпроект» (ныне ГП НПКГ «Зоря»-«Машпроект»), с ИЭС им. Е.О. Патона АН УССР, Институтом проблем материаловедения (ИПМ АН УССР), ЦНИИ КМ «Прометей», НПО «Энергия» и др.

В 1975 г. в ИЭС им. Е.О. Патона кандидатскую диссертацию по пайке графита защитил Б.В. Бугаенко, проработавший длительное время преподавателем в зарубежных вузах (1972–1975 гг. — Алжирский университет (г. Алжир), 1986–1989 гг. — Институт механики (г. Бершар, Алжир), 1995–1999 гг. — Институт прикладной технологии (г. Надор, Марокко)).

В 1979 г. ассистент кафедры В.М. Емельянов совместно с сотрудниками ИПМ АН УССР за цикл работ по пайке графита с металлами стал лауреатом премии АН УССР для молодых ученых. В 1991 г. группа ученых и специалистов ИЭС им. Е.О. Патона, ЦНИИ КМ «Прометей», НПО «Энергия» за создание и разработку вакуумных технологий и оборудования получила премию Совета Министров СССР в области науки и техники. В составе творческого коллектива были заведующий кафедрой, доктор технических наук, профессор В.Ф. Квасницкий, заместитель руководителя НФ ЦНИИ ТСМ «Сириус», кандидат технических наук, доцент В.М. Емельянов и выпускник кафедры, заместитель главного инженера ЮТЗ «Заря» В.П. Николаенко.

В начале 2000-х годов с появлением новой вычислительной техники и благодаря активной поддержке и помощи академика НАН Украины, зав. отделом ИЭС им. Е.О. Патона В.И. Махненко дальнейшее развитие получило научное направление по исследованию напряженно-деформированного состояния при диффузионной сварке и пайке разнородных материалов.

По результатам работ в области диффузионной сварки и пайки разнородных материалов защитили докторские и кандидатские диссертации 13 аспирантов и преподавателей кафедры, среди которых В.Ф.

Квасницкий, В.В. Квасницкий, В.М. Емельянов, Б.В. Бугаенко, Н.В. Алтухов, С.М. Самохин, А.М. Костин, А.В. Лабарткава, М.В. Матвиенко и др. Ассистент кафедры Ал. В. Лабарткава за работу «Новейшие технологии создания материалов и покрытий в судостроении» в числе молодых ученых НУК в 2013 г. получил премию Президента Украины для молодых ученых, в 2016 г. он защитил кандидатскую диссертацию.

Научное направление по проблемам сварки закаливающих высокопрочных сталей на кафедре возглавлял д-р техн. наук, профессор Ю.М. Лебедев (1938–2009 гг.). Работы выполнялись в тесном содружестве с ИЭС им. Е. О. Патона. Были созданы оригинальные лабораторные установки для исследования структурных и фазовых превращений, построены диаграммы термокинетического превращения в сталях различных структурных классов. В 1995 г. доцент Ю.М. Лебедев защитил докторскую диссертацию. Под руководством профессора Ю.М. Лебедева подготовили и защитили кандидатские диссертации Л.П. Кравченко и В.А. Мартыненко.

Для решения задач повышения точности изготовления судовых сварных конструкций, разработки прогрессивных способов управления качеством сварных соединений на кафедре с середины 1970-х годов активно начало развиваться новое научное направление – автоматизация сварочного производства в судостроении. Работы по этому направлению относились к важнейшей тематике и выполнялись в тесном сотрудничестве с НФ ЦНИИТС. В 1985 г. была создана лаборатория автоматизации сборочно-сварочных процессов в судостроении, вошедшая в отраслевую лабораторию малотоннажного судостроения НКИ.

Научным руководителем направления и лаборатории автоматизации стал канд. техн. наук, доцент А.И. Дремлюга (1937–1991 гг.). К числу главных разработок лаборатории можно отнести создание уникального оборудования для автоматической сварки с прокаткой тонколистовых корпусных конструкций из алюминиевых сплавов (автоматы «Стык» и «Тавр»), нашедшее применение на ФПО «Море» (г. Феодосия) и судостроительных заводах г. Ленинграда.

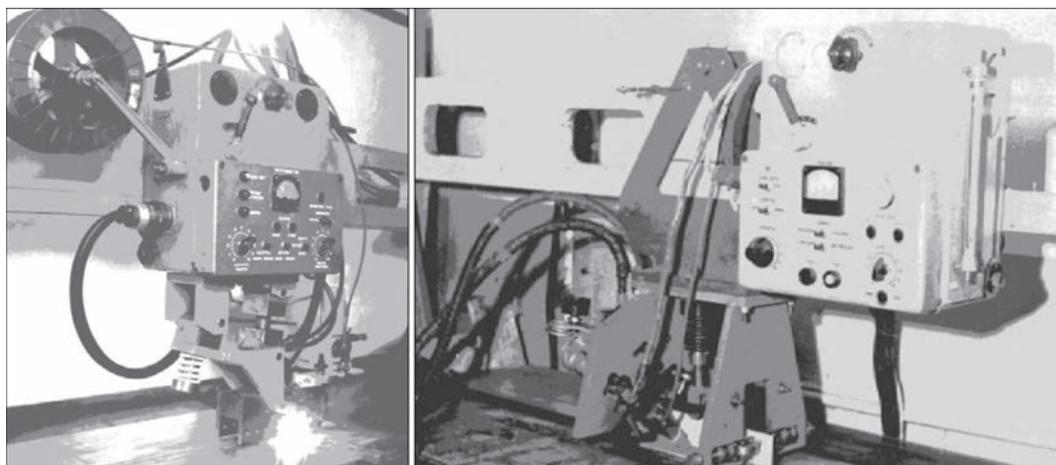
Разработанное оборудование обеспечивало совмещение операций сборки, автоматической сварки и устранения сварочных деформаций при изготовлении полотен и плоских секций. Авторы разработок, в том числе доценты А.И. Дремлюга и С.В. Драган, выпускник кафедры, ведущий инженер НФ ЦНИИТС В.П. Пшеничных, были награждены бронзовыми медалями ВДНХ СССР.

Для производства сварных панелей с минимальными сварочными деформациями были разработаны технология, оборудование и организация работ на механизированной сборочно-сварочной поточной линии, внедренной на судостроительном заводе «Балтия» (г. Клайпеда).

В конце 1990-х – начале 2000-х годов были выполнены работы, связанные с роботизацией сварки при изготовлении крупных судовых секций на заводе «Океан».

Для сварки толстолистовых полотен и восстановления наплавкой изношенных поверхностей колес грузовых железнодорожных вагонов были разработаны технология автоматической сварки и наплавки под флюсом током малой плотности с использованием сварочного выпрямителя с комбинированной вольт-амперной характеристикой. Разработанная совместно с НПФ «АМИТИ» (г. Николаев) конструкция выпрямителя отмечена Дипломом победителя Всеукраинского конкурса «Винахід – 2008» в номинации «Лучшее изобретение – 2008».

С 2010 г. проводятся исследования и разработки, связанные с использованием импульсного механического воздействия на процессы плавления и переноса электродного металла, формирования сварных швов. Работы проводятся в тесном сотрудничестве с ИЭС им. Е.О. Патона. Оборудование и



Лабораторные установки для сварки с прокаткой стыковых и тавровых соединений судовых конструкций из алюминиевых сплавов

технология автоматической наплавки под флюсом конструкционных сталей с высокочастотными колебаниями электрода внедрены в производство на судостроительных предприятиях Николаева и Херсона. По данному научному направлению защитили кандидатские диссертации восемь соискателей, в том числе С.В. Драган, А.Я. Каплун, В.Н. Христенко, Ю.А. Ярослав, И.В. Симутенков и др.

В соответствии с возрастанием на передовых предприятиях объемов применения компьютерных технологий и систем управления технологическими процессами, на кафедре было сформировано научное направление по источникам питания и машинам термической резки нового поколения. При непосредственном участии канд. техн. наук Е.Н. Верещаго, специалиста в области разработки новых образцов транзисторных источников питания, создана серия источников с квазирезонансными принципами коммутации для плазменной резки металлов и сплавов с улучшенными сварочно-технологическими свойствами. Источник PLASMA 110iHF отмечен дипломом во всеукраинском конкурсе-выставке «Лучший отечественный товар 2008 года».

Кафедра сварочного производства совместно с другими кафедрами НУК и организациями принимала активное участие в модернизации судостроительного производства Украины, разработке и внедрении европейских и мировых технологий. Свидетельством плодотворного сотрудничества служит присуждение в 2011 г. Государственной премии Украины сотрудникам НУК им. адмирала Макарова и ИЭС им. Е.О. Патона за работу «Создание универсальных транспортных судов и средств океанотехники» в области науки и техники. Среди лауреатов премии Главный сварщик завода «Океан» доцент Ю.В. Солониченко (выпускник кафедры), зав. кафедрой сварочного производства д-р техн. наук, проф. В.Ф. Квасницкий, зав. кафедрой теории и проектирования судов д-р техн. наук, проф. В.А. Некрасов (также выпускник кафедры сварочного производства).

С середины 1960-х годов кафедра включилась в международное сотрудничество. Тесная связь была установлена с институтом сварки Словении (г. Любляна), в 1990-х годах налаживаются научные и учебные связи с вузами Китая. Преподаватели получают возможность прохождения научной стажировки в зарубежных научных и учебных центрах. Научную стажировку по вопросам автоматизации и роботизации сварочных процессов прошел в Техническом университете Дрездена (ГДР) доцент С.В. Драган, в университетах г. Шеньян и г. Харбин (КНР) по теме управления качеством сварных конструкций стажировался доцент В.Н. Христенко, исследования по пайке жаропрочных сплавов проводил в Техническом университете г. Клаусталь-Целлерфельд (ФРГ) аспирант кафедры В.В. Квасницкий. Ведущих профессоров и доцентов кафедры ежегодно приглашают для чтения лекций аспирантам и выполнения научных исследований вузы Китая.

Международные связи способствуют совершенствованию материальной базы кафедры. Благодаря международному контракту НКИ с Восточно-Китайским судостроительным институтом, подписанному в 1992 г., на кафедре был создан компьютерный класс, приобретен исследовательский комплекс для растровой электронной микроскопии и локального рентгеноспектрального микроанализа, открыта соответствующая лаборатория, обеспечивающая современный уровень исследований, в том числе высокотемпературную металлографию.

С 1995 г. кафедра ведет плодотворную работу с Учебно-исследовательским центром сварочной техники (SLV-1) земли Мекленбург-Форпоммерн (ФРГ). При активной поддержке президента НАН Украины академика Б.Е. Патона, помощи народного депутата Украины, профессора В.М. Емельянова и директора SLV-1 профессора П.И. Зайффарта работы УДМТУ по подготовке и аттестации инженеров сварочного производства по Европейским нормам были включены в межгосударственную украино-германскую программу «Трансформ». В 1997 г. УГМТУ и судостроительные предприятия Украины создали Судостроительный учебный центр сварочной техники, работающий совместно с SLV-1. В 1998 г. первой группе в составе 24 слушателей центра, ведущих специалистов сварочного производства судостроения, президентом НАН Украины Б.Е. Патонем и проф. П.И. Зайффартом (SLV-1) были вручены дипломы «Европейский инженер по сварке». Среди получивших дипломы были доценты кафедры Г.В. Ермолаев, В.В. Квасницкий, Л.П. Кравченко, которые спустя год получили также дипломы «Международный инженер по сварке».

Подготовка научных кадров на кафедре ведется с 1963 г. путем обучения в аспирантуре, а с 1997 г. — и в докторантуре. Докторами технических наук стали: В.Ф. Квасницкий — заведующий кафедрой сварочного производства (НУК), В.А. Некрасов — заведующий кафедрой теории и проектирования судов (НУК), А.Н. Дубовой — заведующий кафедрой материаловедения и технологии металлов (НУК), Л.М. Дыхта — работающий по совместительству профессором кафедры теории и проектирования судов (НУК), Д.И. Котельников — основатель и первый заведующий кафедрой сварки (Черниговский национальный технологический университет), В.В. Квасницкий — заведующий кафедрой сварочного производства (НТТУ «КПИ им. Игоря Сикорского») и др.

Также докторами наук стали кандидаты технических наук Э.Б. Хачатуров — д-р юридических наук, проректор (НУК) и В.М. Емельянов — д-р наук по государственному управлению, директор Института



Коллектив кафедры сварочного производства (2017 г.). Слева направо: зав. лаб. В.И. Кравченко, лаб. В.А. Кушнер, канд. техн. наук, доц. Б.В. Бугаенко, лаб. А.К. Плевако, канд. техн. наук, доц. Л.П. Кравченко, зав. каф., д-р техн. наук, проф. В.Ф. Квасницкий, канд. техн. наук, проф. НУК Г.В. Ермолаев, ассист. Ал. В. Лабарткава, зав. лаб. С.И. Алексеева, канд. техн. наук, проф. НУК А.М. Костин, лаборанты М.Н. Левковская, С.Ю. Крамаренко, канд. техн. наук, проф. НУК С.В. Драган, асп. А. Г. Иванова, канд. техн. наук, проф. НУК А.В. Лабарткава

государственного управления (ЧНУ им. Петра Могилы).

Все преподаватели кафедры имеют научные степени и ученые звания, участвуют в научных разработках, совершенствовании учебного процесса, активно работают над подготовкой учебной и научной литературы. Только за последние годы издано около 20 учебников и учебных пособий с грифом МОН Украины, монографий, а также десятки методических разработок.

Зав. кафедрой проф. В.Ф. Квасницкий является соавтором официального издания «Правил класифікації та побудови морських суден» (в шести томах) и «Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания (в четырех томах) Регистра судоходства Украины. С участием кафедры издана Энциклопедия «Машиностроение», том III-IV, под ред. Б.Е. Патона.

За время существования кафедры высшее образование получили здесь более 3 тыс. выпускников — инженеров, бакалавров, магистров. Среди них более 100 докторов и кандидатов наук, заслуженные деятели науки и техники, заслуженные работники образования Украины, члены Королевского института кораблестроения (RINA), Института морской техники, науки и технологий (IMarEST), Академии наук судостроения Украины.

Сегодня на заводах ПАО «Николаевский судостроительный завод «Океан», ГП «Николаевский судостроительный завод», «Николаевская верфь» ООО «Смарт Мэритайм Групп», ГП НПКГ «Зоря»-«Машпроект» на руководящих должностях, связанных со сварочным производством (главные сварщики, начальники лабораторий ОГСв, ведущие специалисты и др.), работают в большинстве выпускники кафедры, которые поддерживают постоянную связь с университетом и кафедрой сварочного производства.

Коллектив кафедры продолжает подготовку специалистов сварочного производства, научных кадров, активно участвует в развитии сварочной науки и техники, совершенствовании учебного процесса в Национальном университете кораблестроения им. адмирала Макарова.

Становление и развитие кафедры сварочного производства стало возможным благодаря огромной помощи и участию многих научных и производственных коллективов и учебных заведений, среди которых ИЭС им. Е.О. Патона, ИПМ НАН Украины, ЦНИИ КМ «Прометей», ЦКТИ им. И.И. Ползунова (г. Санкт-Петербург), ЦНИИТМаш (г. Москва), НПО «Ритм» (г. Санкт-Петербург), МГТУ им. Н.Э. Баумана, Проблемная лаборатория диффузионной сварки в вакууме Московского авиационного технологического института (университета), Ленинградский кораблестроительный институт (университет), СПБ «Машпроект» (г. Николаев), ЮТЗ «Заря» (г. Николаев), НПО «Энергия», НИИ «Графит» (г. Москва), а также других организаций, ведущие ученые и специалисты которых лично участвовали как в учебном процессе, так и в научных разработках.



Некоторые издания кафедры

### Список книг, изданных в 2002–2017 гг.

#### Учебники

1. Міцність зварних з'єднань (Г.В. Єрмолаєв, 2007).
2. Паяння матеріалів (Г.В. Єрмолаєв, В.В. Квасницький, В.Ф. Квасницький, С.В. Максимова, В.Ф. Хорунов, В.В. Чигарьов, 2015).
3. Спеціальні способи зварювання (Г.В. Єрмолаєв, І.В. Кривцун, В.В. Квасницький, С.Ю. Максимов, 2017).
4. Напруження та деформації при зварюванні і паянні (Л.М. Лобанов, В.В. Квасницький, О.В. Махненко, Г.В. Єгоров, А.В. Лабарткава, Г.В. Єрмолаєв, 2017).

#### Учебные пособия

1. Джерела живлення для зварювання плавленням (С.В. Драган, 2002).
2. Теорія зварювальних процесів (В.В. Квасницький, 2002).
3. Спеціальні способи зварювання (В.В. Квасницький, 2003).
4. Зварювальні матеріали (А.М. Костін, 2004).
5. Паяння матеріалів (В.В. Квасницький, В.Ф. Квасницький, Б.В. Бугасенко, Г.В. Єрмолаєв, 2006).
6. Напруження та деформації при зварюванні (В.І. Махненко, Г.В. Єрмолаєв, В.В. Квасницький, 2011).
7. Основи технології дугового зварювання суднових конструкцій (Ж.Г. Голобородько, С.В. Драган, В.В. Квасницький, 2013.)
8. Основи технології сварки низколегованих високопрочних сталей (Г.В. Єрмолаєв, Г.В. Єгоров, В.В. Квасницький, В.Ф. Квасницький, В.А. Мартыненко, М.В. Матвиенко, Л.П. Кравченко, 2014).
9. Технологія зварювання суднових корпусних конструкцій (проекування і організація) (С.В. Драган, Ж.Г. Голобородько, І.В. Сімутенков, 2017).
10. Механіка з'єднань при дифузійній сварці, пайці та напыленні разнородних матеріалів в умовах упругості (В.В. Квасницький, Г.В. Єрмолаєв, М.В. Матвиенко, 2017).

#### Монографии

1. Машиностроение. Энциклопедия. Технология сварки, пайки и резки (III-IV том; В.К. Лебедев, С.И. Кучук-Яценко, В.Ф. Квасницький и др.; под ред. Б.Е. Патона, 2006).
2. Інноваційні технології проектування та побудови суден і засобів океанотехніки (С.С. Рижков, В.С. Блінцов, В.Ф. Квасницький та ін., 2009).

С.В. Драган, В.Ф. Квасницький, А.Ф. Галь