Академик Г. А. Николаев

Человек необыкновенной души.

Факты из жизни.

Посвящается

120-летию со дня рождения ректора МВТУ им. Н. Э. Баумана

академика Г. А. Николаева (1903-1992 гг.).

«Если бы нужно было кратко охарактеризовать Георгия Александровича Николаева, выделить в нём главное, я бы сказал, что он Мудрец и Учитель…»

«Учителя, как и любимые, спускаются с небес...» Восточная мудрость права. «Учитель встречается на твоём пути, когда ты созрел для встречи». Не зря сказал поэт: «Случайных встреч и не было, и нет...»

Жуков С. А.

Все, знавшие Георгия Александровича, помнят его как выдающуюся личность, человека, оставившего яркий след в науке и в истории высшего образования Советского Союза и России.

Г. А. Николаев и В. И. Лощилов за обсуждением технологии резки живых биологических тканей. 1978 г.

В течение 59 лет Георгий Александрович Николаев работал в Московском государственном техническом университете им. Н. Э. Баумана (до 1989 г. – МВТУ им. Н. Э. Баумана).

В вузе он прошёл практически все высшие должностные ступени: профессор, заведующий кафедрой, декан, проректор по научной работе, ректор.

Родители Г. А. Николаева. 1900-е годы.

Георгий Александрович Николаев родился 17 января 1903 г. в Москве.

Его отец – Александр Петрович Николаев работал присяжным поверенным, а с 1917 г. и до своей смерти в 1937 г. – юрисконсультом завода металлоконструкций в Перове.

Его мать – Евгения Владимировна Николаева окончила Высшие женские курсы и работала преподавателем. В начале Первой мировой войны в 1914 г. она стала сестрой милосердия в госпитале, где проработала до 1921 г. и затем вернулась к педагогической деятельности, которую завершила в 1930 г.

Г. А. Николаев в детстве.

Георгий – ученик Флёровской гимназии.

До 1917 г. Георгий вместе с мамой жил в Москве. Здесь он окончил 6 классов Флёровской гимназии.

Учёба давалась ему легко, и он сразу же стал первым учеником, о чём свидетельствует его аттестат только с отличными оценками. При этом мальчик, обладая очень хорошей памятью, никогда не зубрил.

18 ноября 1917 г. Евгения Владимировна вместе с 14-летним сыном выехала в Сочи, который был в то время маленьким и тихим городком. Здесь Георгий продолжил обучение в гимназии и очень многое изучил самостоятельно. К тому времени он свободно владел латинским, английским, французским и немецким языками.

Георгий Александрович на всю жизнь сохранил любовь и уважение к своей матери.

Вот что он пишет в своих воспоминаниях:

«Моё образование и воспитание с детства до последних дней жизни моей мамы находилось под её огромным влиянием. Её авторитет для меня был непререкаемым. Я привожу здесь несколько её жизненных советов, которым я всегда старался следовать…

Надо стараться находить положительные стороны и в окружающей обстановке: природе, погоде, условиях быта, путешествиях, чтении. Дисциплинировать самого себя, что нельзя другим, нельзя, в первую очередь, тебе. Быть всегда пунктуальным и требовать этого от других.

Будь ровен со всеми. Не делай разницы между большими и маленькими людьми. Кто подхалим перед сильными, тот бывает груб со слабыми».

Евгения Владимировна Николаева. 1900-е годы.

Когда в январе 1921 г. Георгий вместе с мамой вернулся в Москву, он задумался о выборе высшего учебного заведения для продолжения образования.

К этому времени он обладал огромным багажом знаний и решил поступать в Московский университет. Оказалось, что для этого необходимо только написать заявление и иметь непризывной возраст.

Оформив заявление для поступления на физико-математический факультет, Георгий уже на следующий день был зачислен в университет.

Московский университет. 1910-е годы.

От сестры своего друга Николаев узнал о существовании в университете «Лузитании» – Московской математической школы профессора Николая Николаевича Лузина. Это была школа развития самостоятельного мышления, способности расчленять проблемы, искать обходные пути, ставить новые задачи.

С большим интересом Георгий слушал первую лекцию профессора Лузина по высшей алгебре. Аудитория была изумлена и польщена обращением профессора «милостивые государыни и государи». Но прежде всего, разумеется, привлекало наглядное и понятное изложение лекционного материала.

Презрев классический анализ,
Здесь современным увлекались.
Пусть твой багаж не очень грузен.
— Вперёд! В себе уверен будь!
Великий бог — профессор Лузин —
Укажет нам в науке путь!

Профессор Н. Н. Лузин.

В начале 20-х годов в Советской России не хватало инженеров. Многие специалисты после Октябрьской революции эмигрировали из России, многие погибли на фронтах Первой мировой и Гражданской войн. Было разрушено множество заводов и фабрик. Требовалась большая работа по восстановлению экономики и промышленности страны, а для этого нужно было огромное количество специалистов, в первую очередь – инженеров.

Учитывая эту потребность, Николаев в 1921 г. оставил Московский университет и поступил сразу в два инженерных вуза: Московскую горную академию и Московский институт инженеров путей сообщения (бывш. Императорское Московское инженерное училище).

Московская горная академия. Нач. XX века.

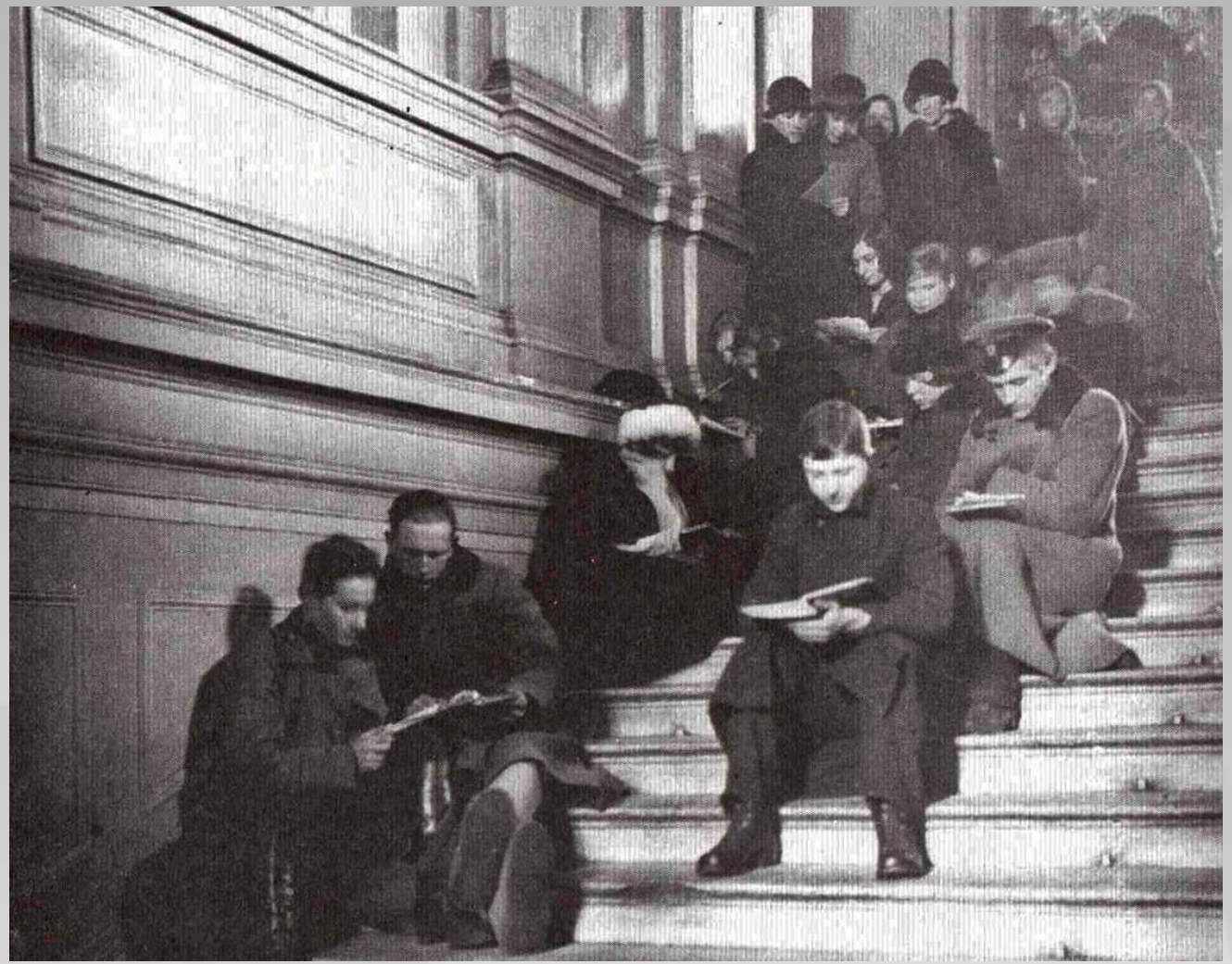
Императорское Московское инженерное училище. 1898 г.

После недолгих раздумий Г. А. Николаев сделал выбор в пользу Московского института инженеров путей сообщения, к тому времени уже известного сильной школой специалистов по прочности конструкций.

В 1921 году конкурс был большой, однако Николаева зачислили без экзаменов, так как в МГУ он успел сдать восемь экзаменов по математике и физике.

«Учился я в МИИТе неровно, но интенсивно: окончил курс за 4 года 4 месяца; классически проработал курсы строительной механики, сопротивления материалов, конструкций мостов. Любил железные дороги. А кучу прочих предметов изучал, как и многие мои товарищи, поверхностно. Наиболее тесная связь в МИИТе у меня была с профессором П. А. Велиховым, и я с благодарностью вспоминаю его влияние на нас, студентов».

Из воспоминаний академика Г. А. Николаева.



По воспоминаниям Георгия Александровича многим студентам учёба давалась нелегко, так как по большинству изучаемых курсов практически не было никаких учебно-методических материалов. Это заставляло студентов много работать в библиотеке, развивая таким образом самостоятельность.

С учётом восьми сданных в МГУ экзаменов Георгий Александрович частично вышел за рамки изучаемого на первом курсе МИИТа и приступил к изучению «самой страшной» для студентов науки – строительной механики. Лекции читал профессор Павел Аполлонович Велихов, который в МИИТе пользовался таким же авторитетом, как Н. Н. Лузин в МГУ. Основным местом работы Велихова был МВТУ, где он читал лекции по сопротивлению материалов.

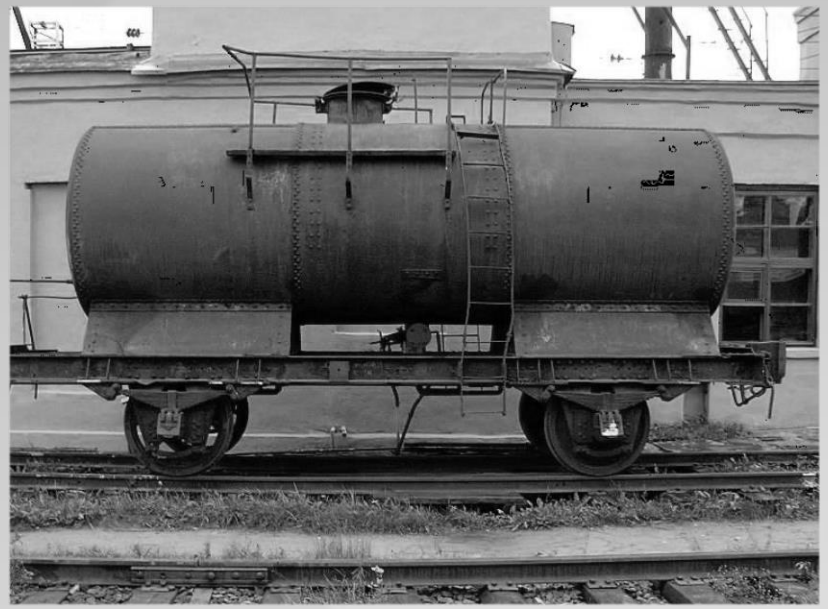
«Постигая строительную механику, а в МИИТе она включала и курс сопротивления материалов, я стал другими глазами смотреть на мир. Не только в каждой конструкции, в лесных массивах, в человеческих особях я находил мысленно нагружения, «игру сил», распределение напряжений и оценивал прочность. Воистину строительная механика создавала особую инженерную философскую область знаний. Сидя в вагоне, перемещаясь по мосту, ощущая ветер, – я везде ощущал нагрузку, усилия, напряжение, возможность разрушения. П. А. Велихов был первым, заложившим у студентов инженерное восприятие окружающего мира».

Профессор П. А. Велихов.

После окончания МИИТа в 1925 г. Г. А. Николаев начал работать инженером в Научно-техническом комитете (НТК) Наркомата путей сообщения, в отделе инженерных исследований мостов. В НТК он участвовал в испытаниях товарных вагонов и железнодорожных цистерн, по результатам которых клепаные конструкции указанных сооружений начали заменять сварными.

Уже в этот период проявился талант Георгия Александровича как учёного. Именно в НТК он начал заниматься фундаментальными исследованиями прочности и деформаций сварных соединений и конструкций, которые впоследствии послужили научной и практической основой для широкого внедрения сварки.

Вагон-цистерна клепаной конструкции.



Сварная конструкция.

В 1928 г. Георгию Александровичу предложили заняться заменой клепаных узлов мостовых ферм на сварные.

После крупномасштабных опытов по сварке и испытанию на прочность сварных ферм в 1930 г. Г. А. Николаев начал проектирование серии сварных железнодорожных мостов с длиной пролетов 12, 20, 24 и 45 метров. Последний из них в то время был самым большим в мире мостом сварной конструкции.

Части клепаных (слева) и сварных (справа) узлов мостовых ферм.

В 1931 г. был образован Московский автогенно-сварочный институт (МАСИ).

Уже в первые годы работы в МАСИ Георгий Александрович проявил блестящий талант лектора. Он умел не только доходчиво преподнести студентам лекционный материал, но и прививал будущим специалистам любовь и уважение к выбранной ими специальности.

Студенты Московского автогенно-сварочного учебного комбината на практике по газовой сварке. 1931 г.

Первый выпуск сварщиков состоялся в МАСИ в ноябре 1933 г. Однако он оказался и последним, так как в том же году вышло Постановление Совета Министров СССР о преобразовании МАСИ в сварочный факультет ММИ им. Н. Э. Баумана (ныне – МГТУ им. Н. Э. Баумана) с двумя кафедрами: «Сварочное производство» и «Электротехника и оборудование». В ММИ Г. А. Николаев был зачислен профессором двух кафедр: «Сварочное производство» и «Сопротивление материалов».

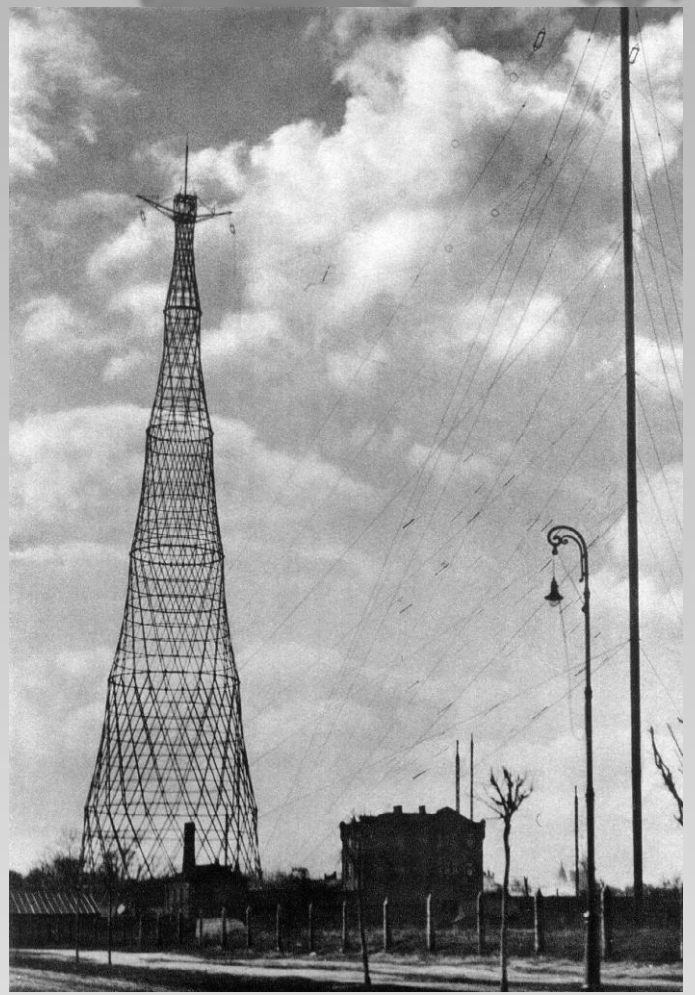
Г. А. Николаев (третий справа во втором ряду) среди студентов первого выпуска Московского автогенно-сварочного техникума. 1932 г.

Г. А. Николаев (в центре) у одной из первых сварных конструкций в СССР. 1930-е годы.

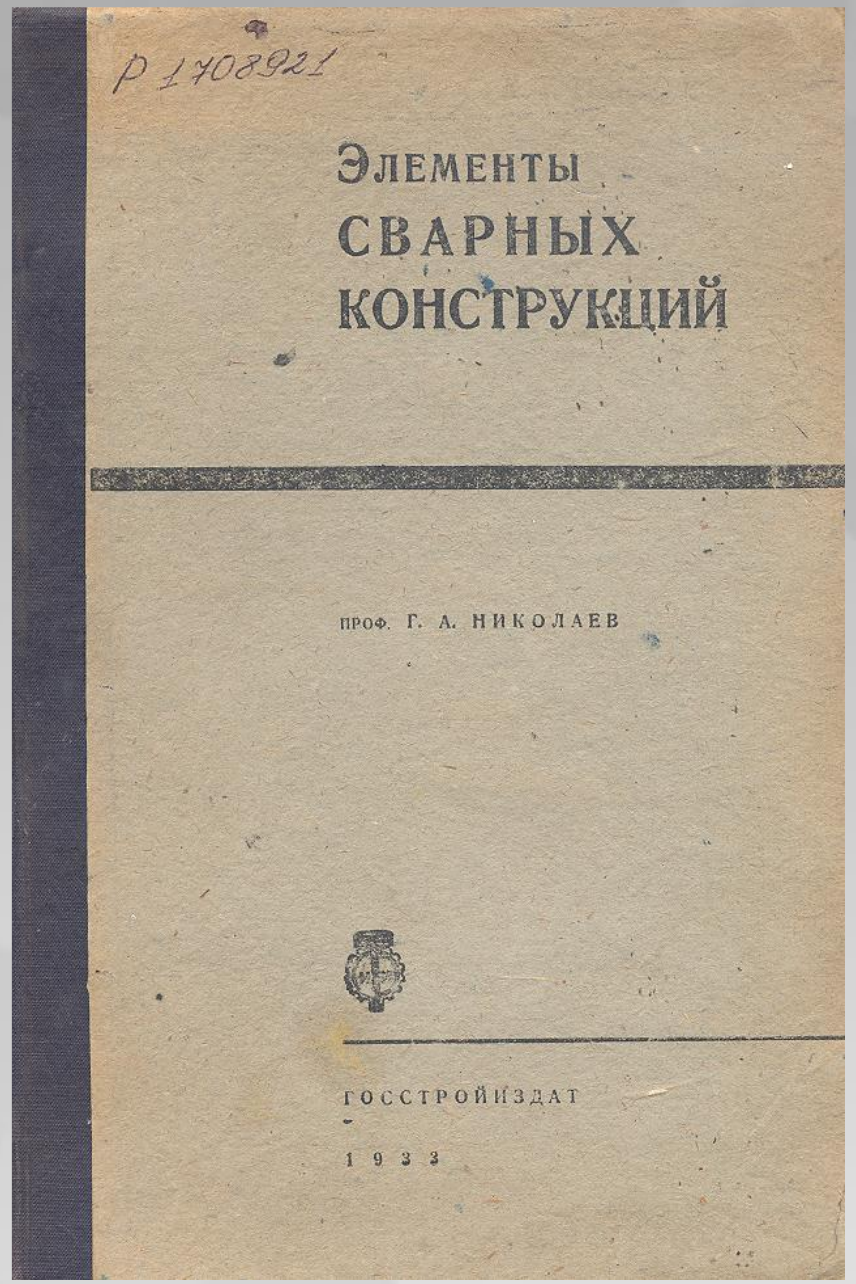
В скором времени в Училище сформировался крепкий, энергичный коллектив.

В то время в МВТУ было 3 профилирующих факультета, 1 общетехнический. Сварочный – стал четвёртым. Он вступил в Училище факультетом-парией.

Работа у сварщиков закипела. За два года выстроили отдельное здание лаборатории. Организовали производство, которое раньше в Училище было развито слабо. Занялись сваркой котелков, а через 3–4 года сварили металлическую статую рабочего для международной выставки в Нью-Йорке, затем башни системы гениального русского инженера Владимира Шухова для Всесоюзной сельскохозяйственной выставки в Москве.



Шуховская башня на Шаболовке в Москве.



В 1933 г. Г. А. Николаев издал монографию «Элементы сварных конструкций», которая неоднократно переиздавалась.

В 1937 г. им были изданы ещё две монографии: «Новые режимы сварки и прочность сварных соединений» и «О новых способах расчёта прокатных станов».

В 1939 г. Георгий Александрович Николаев защитил докторскую диссертацию, уже имея к этому времени звание профессора.

Проректор Г. А. Николаев.
1940-е годы.

Активная работа Георгия Александровича и как учёного, и как декана снискала ему уважение всего коллектива института, и в 1939 г. он был выдвинут на должность проректора по научной работе. Вначале он категорически отказывался, мотивируя это своей беспартийностью и желанием активно продолжать научную работу. Однако после разговора с начальником главного управления и с заместителем наркома вооружения Георгий Александрович дал согласие проработать проректором по научной работе в течение двух лет (два года растянулись на 25 лет).

22 июня 1941 г. в 12 часов дня начался День открытых дверей, на который собралось более 150 абитуриентов. Через 20 минут после начала мероприятия поступило сообщение о начале войны, а уже через полчаса появились первые официальные распоряжения и приказы: о затемнении, о мобилизации, о противопожарных мероприятиях, о бомбоубежищах, о медицинских службах, о дежурствах и т. п. Началась запись добровольцев в дивизию народного ополчения.

В первые месяцы войны многие специалисты по обработке металлов резанием и литью уехали в восточную часть страны, чтобы работать на оборонных заводах.

Отливка корпусов мин в литейной лаборатории МММИ им. Н. Э. Баумана.

В октябре 1941 г. было принято решение об эвакуации НИИ, вузов и культурных учреждений. МММИ им. Баумана направлялся в Ижевск. Организация эвакуации была возложена на проректора по научной работе Г. А. Николаева. В то же время он был избран заведующим кафедрой «Сопротивления материалов».

Лишь в начале 1943 г. ММИ полностью вернулся из эвакуации, а 22 мая 1943 г. вуз был переименован в Московское высшее техническое училище им. Н. Э. Баумана.

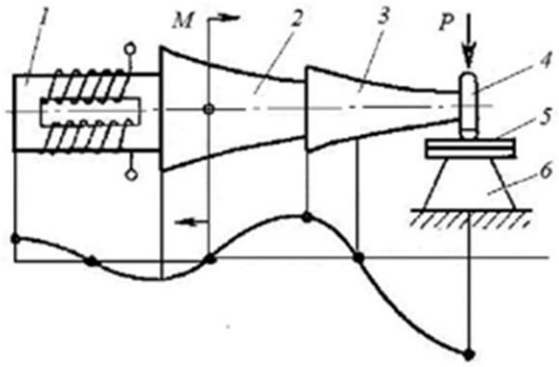
На МВТУ возлагалась подготовка инженеров широкого профиля и срок обучения увеличивался до пяти с половиной лет.

Георгий Александрович впоследствии вспоминал:

«Под инженером широкого профиля мы понимали глубокую подготовку по фундаментальным дисциплинам. Кроме того, каждый выпускник в своей специальности должен владеть методами инженерных расчётов, проектирования, основными технологическими процессами, условиями испытаний и эксплуатации разрабатываемых машин. Выпускник также должен владеть основами и методиками проведения научных исследований».

Встреча Г. А. Николаева с бауманцами, вернувшимися с фронтов Великой Отечественной войны. 1945 г.

Ультразвуковая сварка



Принципиальная схема ультразвуковой сварки:
1 – магнитострикционный преобразователь,
2 – трансформатор продольных упругих колебаний,
3 – рабочий инструмент,
4 – наконечник рабочего инструмента,
5 – свариваемые заготовки, 6 – опора

С 1946 г. Георгий Александрович начал заниматься разработкой технологии сварки и пайки как металлов с металлами, так и металлов с неметаллами. Впервые в мире был разработан способ сварки пластмасс ультразвуком, а также сварки металлов дугой в вакууме с использованием испаряющегося электрода.

Разработанная под руководством Г. А. Николаева аппаратура по сварке пластмасс была широко внедрена на предприятиях рыбной, лёгкой и медицинской промышленности.

В 1947 г. Г. А. Николаев был избран заведующим кафедрой «Машины и автоматизация сварочных процессов». К этому времени он практически завершил разработку и развитие своего второго научного направления – исследование деформаций и напряжений при сварке.

Возглавив вышеуказанную кафедру, Георгий Александрович привлёк практически весь коллектив к совершенствованию учебных планов и программ, и это было одной из причин крупных научных успехов кафедры. Участие студентов в научной работе позволяло учёным проводить больше экспериментов и расчётов, сокращать сроки планируемой работы или существенно её углублять.

Г. А. Николаев – проректор по науке. 1963 г.

Георгий Александрович Николаев проработал проректором МВТУ в течение 25 лет. За это время он сильно вырос как ученый и как администратор. За эти 25 лет сменилось 7 ректоров, среди которых были и крупные учёные, но ни один из них не проработал более одного выборного срока, т.е. более 5 лет.

В преддверии очередных выборов ректора обсуждалось несколько кандидатов. В 1964 г. подавляющим большинством голосов был избран Г. А. Николаев.

О некоторых требованиях к ректору, по мнению самого Георгия Александровича:

- *Ректор не должен переоценивать своей роли в коллективе, думать, что его решения всегда разумнее предложений помощников и т. д. Ректоры приходят и уходят, а организация остаётся.*
- *Ректор должен поднимать авторитет своей организации во внешнем мире.*
- *Ректор должен помнить: что запрещено другим, в первую очередь должно быть запрещено ему самому. Требуя дисциплины от других, должен быть дисциплинированным сам.*
- *Ректор ни при каких условиях не имеет права помнить обиды. Всегда должен быть полностью объективен в решении учебно-методических, научных, хозяйственных вопросов.*
- *Ректор не должен бояться признания своих ошибок, рассматривать подписанный им приказ как «Ultima ration» – высшую истину.*

Ректор Г. А. Николаев выступает перед студенческой аудиторией. 1982 г.

Первым шагом Г. А. Николаева в должности ректора был, как принято теперь говорить, подбор команды, то есть заместителей. Следует отметить, что в период с 1964 по 1985 гг. большой вклад в развитие Училища внесли работавшие вместе с ним проректор по научной работе академик РАН К.С. Колесников и проректор по учебной работе профессор Е.И. Бобков.

С самого начала работы ректором Георгий Александрович много внимания уделял открытию новых кафедр и специальностей, в которых нуждалась промышленность.

В частности, в период с 1964 по 1985 гг. были открыты следующие кафедры:

- *Автоматические информационные устройства (1965 г.)*
- *Полупроводниковое и вакуумное машиностроение (1974 г.)*
- *Конструирование и производство электронно-вычислительной аппаратуры (1976 г.)*
- *Биомедицинские технические системы и устройства (1978 г.)*
- *Оборудование и технология лазерной обработки (1981 г.)*
- *Системы автоматизированного проектирования (1982 г.)*
- *Автоматические системы и робототехника (1984 г.)*

В 1969 г. Георгию Александровичу было присвоено звание Героя Социалистического труда. В ответ на многочисленные поздравления он всегда отвечал, что это – награда не персонально Г. А. Николаеву, а Училищу, которое ему доверено возглавлять.

В начале 1970-х годов было завершено строительство зданий общежития в Измайлово, а также двух зданий общежитий для студентов факультетов «Энергомашиностроение» и «Машиностроение» в Госпитальном переулке. Ввод в действие новых общежитий позволил увеличить набор студентов в училище, а также улучшить условия проживания иногородних студентов.

Здание факультета «Энергомашиностроение».

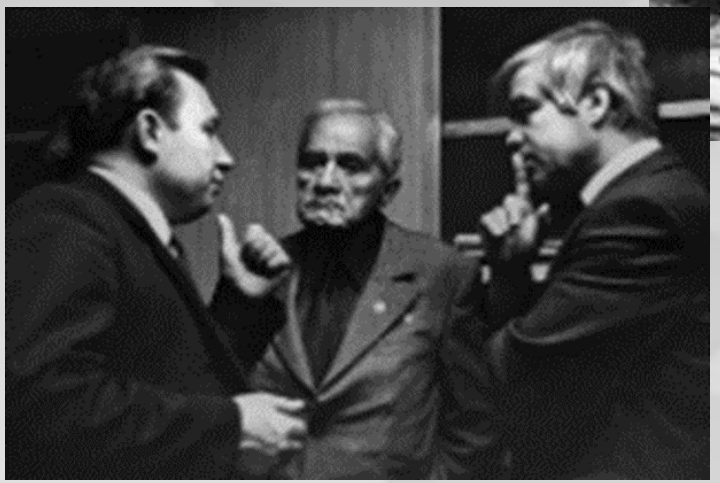
Строительство УЛК МВТУ. Фото 1980-е годы.

Много внимания Г. А. Николаев уделял учебно-лабораторному корпусу МВТУ, строительство которого было начато на Рубцовской набережной в 1974 г.

Благодаря длительной и напряжённой работе по обеспечению финансирования строительства учебно-лабораторного корпуса Училища отраслевые министерства выделили в 1986 г. достаточные средства для завершения строительства и ввода в действие большей части этого корпуса.

Как ректор Училища, Г. А. Николаев неоднократно отмечал: «Мы имеем сильную научную школу и являемся вузом, который должен дать модель учебных планов, и наша задача состоит не в том, чтобы насытить промышленность инженерами. Мы должны дать модель, а другие технические вузы должны готовить (наравне с нами) специалистов по этой модели». Прошедшие три десятилетия подтвердили обоснованность такой постановки вопроса.

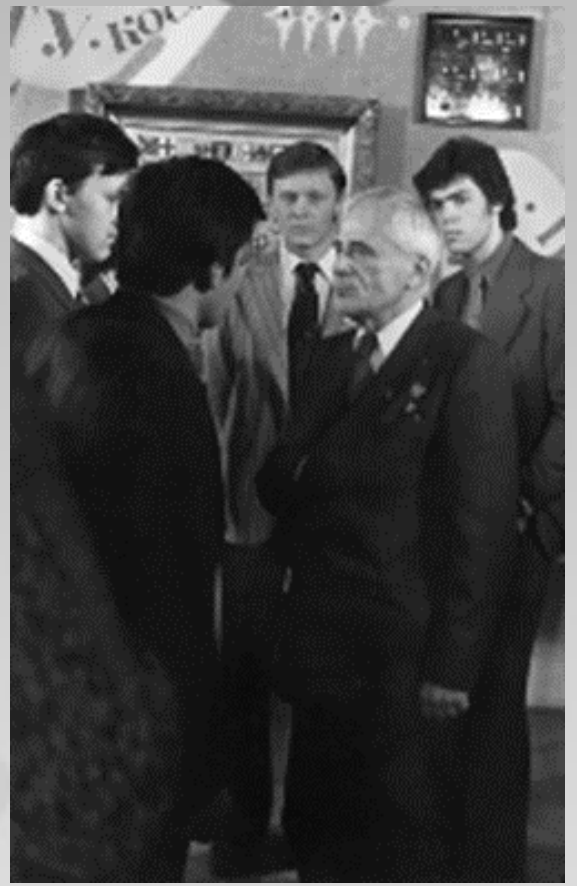
Георгий Александрович никогда не замыкался в стенах ректорского кабинета, всегда был в гуще научной жизни…



Г. А. Николаев уделял большое внимание повышению требований к преподаванию. «Не так уж трудно прочитать хорошую лекцию, но значительно труднее добиться того, чтобы студенты поняли главные мысли, усвоили и запомнили их. Преподаватели должны постоянно повышать свою научную и педагогическую квалификацию. Преподаватель обязан быть ответственным за работу студентов по своей специальности».

Ректор всегда был окружён студентами.

Г. А. Николаев со студентами на первомайской демонстрации. 1962 г.



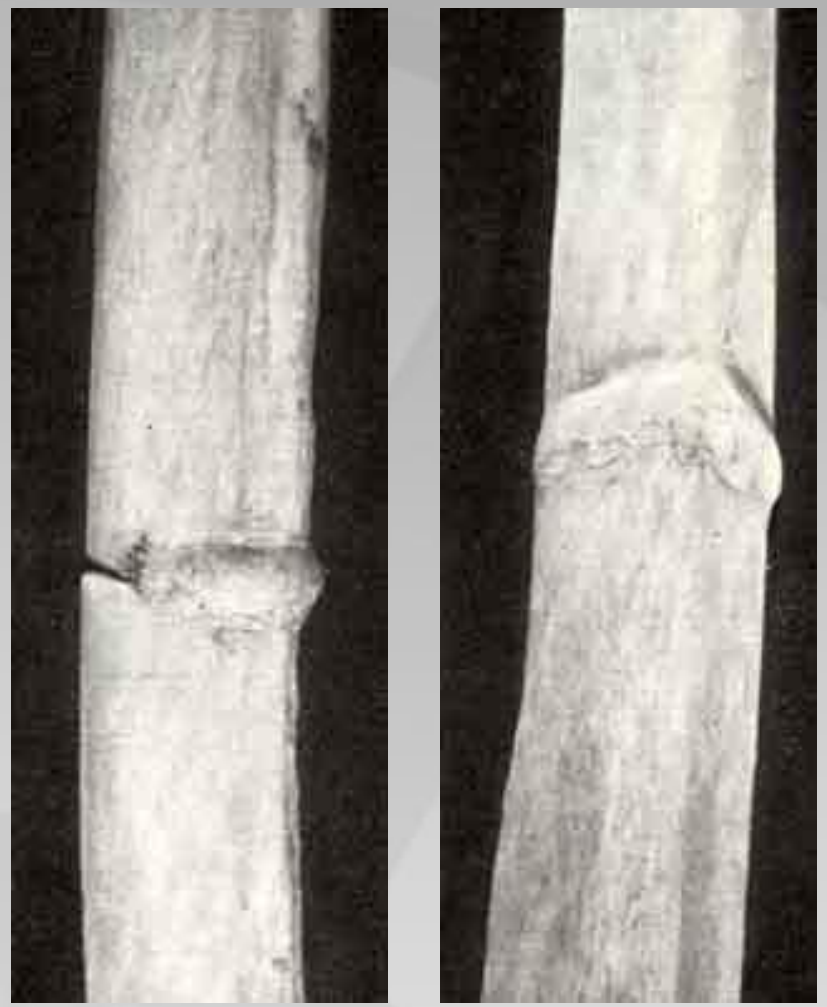
Встреча с комсомольским активом. 1970-е годы.

Георгий Александрович летом обязательно выезжал в места дислокации студенческих строительных отрядов МВТУ.

Фото 1983 г.

Интересна его модель общего образования: «Модель образования молодого человека представим в виде конуса. Его основание – средняя школа. Учёба в ней – период наиболее многостороннего развития ученика: он получает разнообразную информацию из области физики, химии, техники, гуманитарных наук. Приобретённые в раннем возрасте знания прочно откладываются в памяти. В высшей школе снижается широта областей получаемой информации, но существенно растёт его глубина. А далее, став специалистом в определённой области знаний, человек, как правило, устремляется ещё в большей степени в глубину… Эта модель наглядно иллюстрирует, почему накопление запаса знаний в широких областях необходимо производить именно в средней школе».

Студенты МВТУ на занятиях. 1970-е годы.



Ультразвуковая сварка костей при остеотомиях.

Несмотря на большую занятость административной деятельностью, Г. А. Николаев и после избрания ректором продолжал активно заниматься научной работой. В 1967 г. были начаты исследования по применению инженерных методов к сварке и разрезанию органических тканей с помощью ультразвука. Было предложено соединять переломы костей теми же способами, которыми соединяют металлы и пластмассы – с применение ультразвукового способа сварки.

Было создано несколько специализированных установок, которые начали использоваться в клиниках Москвы для лечения костных переломов. В них конгломерат из измельченной стружки кости и мономера циакрина наносили на кость и воздействовали ультразвуком. Конгломерат быстро застывал и образовывал удалённую костную ткань.

В 1970 г. напряжённая научно-исследовательская деятельность под руководством Г. А. Николаева нашла широкое государственное признание: Георгий Александрович был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.

Следует отметить огромный вклад Г. А. Николаева в развитие Всесоюзного студенческого научно-технического общества. Возглавляя в течение более 15 лет Всесоюзный совет этого общества, он много времени уделял организации городских и всесоюзных студенческих научно-технических конференций. А также опубликованию сборников научных работ студентов. Георгий Александрович многое сделал для того, чтобы Студенческое научно-техническое общество им. Жуковского оставалось ведущим в стране.

Проф. В. И. Стеблов, академик Г. А. Николаев (в центре) и проф. С. П. Пивовар на конференции по сварке. Германия. 1983 г.

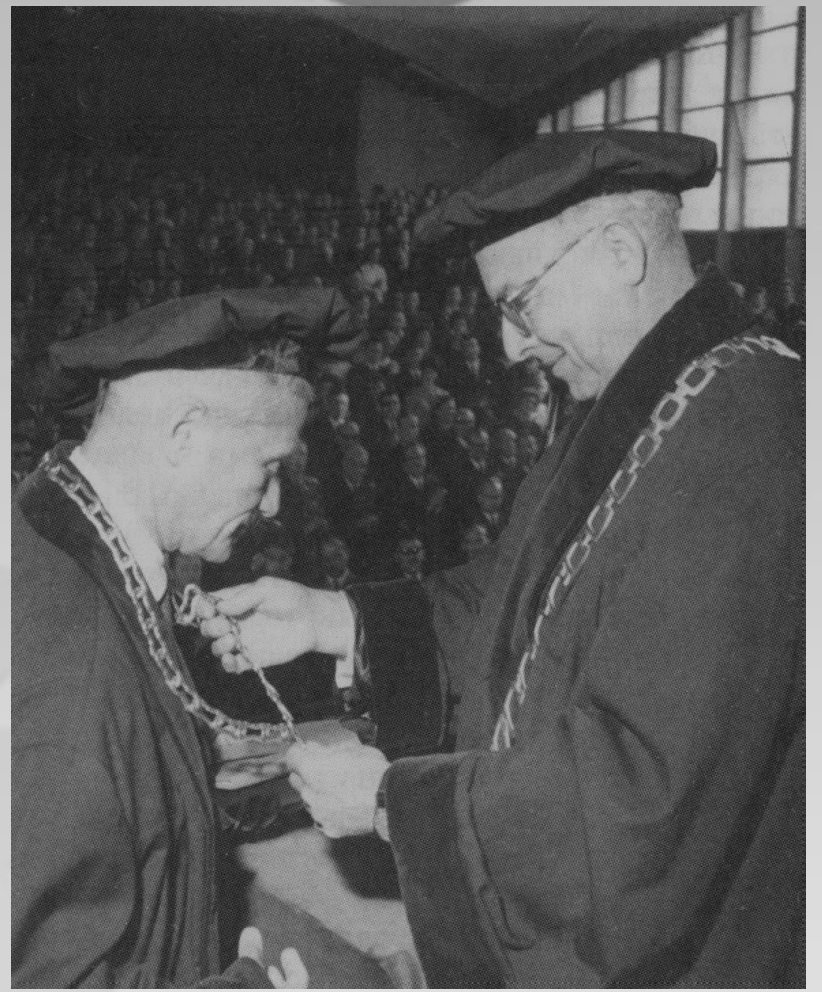
В 1978 г. на базе кафедры «Машины и автоматизация сварочного производства» по инициативе Г. А. Николаева была организована новая кафедра «Биомедицинские технические системы и устройства». Практически сразу же были сформированы три главных научных направления.

- *Создание биотехнических систем с использованием ультразвука для соединения, разделения и обработки биологических тканей.*
- *Создание биотехнических систем для терапевтических целей.*
- *Исследование по биомеханике и биофизике.*

Была создана аппаратура для ультразвукового дезинфицировании ран, позволяющая бороться с перитонитом, являвшимся в то время причиной большого числа летальных исходов.

С 70-х годов заметно расширяется международная деятельность вуза. Преподаватели начали выезжать на работу в зарубежные университеты. В эти же годы были начаты совместные научные проекты ученых МВТУ с зарубежными партнерами. Георгий Александрович был удостоен звания почётного доктора Братиславской высшей технической школы (Чехословакия).

Здесь уместно заметить, что Георгий Александрович в совершенстве владел тремя иностранными языками и умел читать ещё на двух иностранных языках. В начале встречи с иностранными коллегами он всегда задавал вопрос на английском языке: «На каком языке будем разговаривать?» – и затем повторял его на французском и немецком языках.



Вручение ректору МВТУ им. Н. Э. Баумана Г. А. Николаеву диплома Почётного доктора Братиславской высшей технической школы. Чехословакия, 1967 г.

Во время поездок академик Г. А. Николаев старался записывать всё, что его интересовало.

В Магдебурской высшей технической школе им. Отто фон Герике. ГДР, 1983 г.

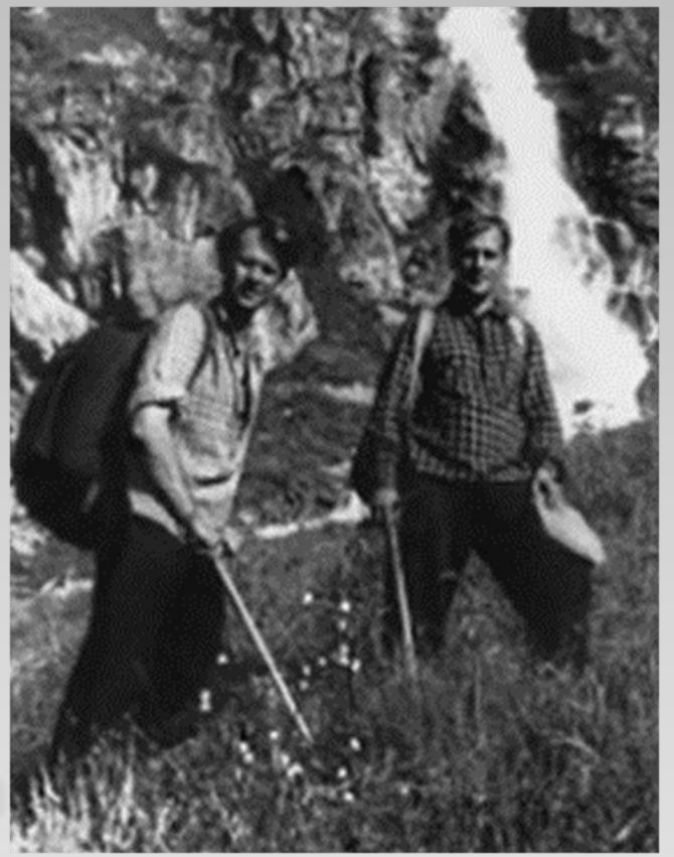
В 1969 г. Г. А. Николаев был награждён знаком «Отличник физической культуры». Этим был отмечен его большой вклад в развитие физкультуры и спорта в вузе. Благодаря его поддержке хорошо работали альпинистская, боксёрская, лыжная, волейбольная, борцовская (дзюдо) и др. секции. Большой популярностью пользовались легкоатлетические пробеги «Москва – Ленинград» и «Москва – Брест».

После решения о проведении в 1980 г. в Москве XX Олимпийских игр Г. А. Николаев приложил немало усилий для утверждения МВТУ в качестве олимпийского объекта. Благодаря этому удалось построить современный спортивный комплекс, включающий в себя плавательный бассейн, легкоатлетический манеж, залы для тенниса, борьбы и тяжёлой атлетики.

Спорткомплекс МВТУ им. Н. Э. Баумана.

Физкультура в МВТУ – это структурная составляющая воспитания человека. Вот почему на этой, часто забываемой, стороне воспитания желательно остановиться. Известно изречение «Mens sana in corpore sano». Конечно, напряжённая работа студентов в этом учебном заведении особенно нуждается в разрядке.

Поэтому физкультурником обязан быть каждый, ну а спортсменом – по мере возможности. У молодежи росло увлечение физической культурой и пристрастие к большому спорту. Это движение охватывало студентов, аспирантов, сотрудников, преподавателей. На кафедре физкультуры спортсмены были крепко спаяны между собой.



Г. А. Николаев в одном из горных походов.

Георгий Александрович считал, что физический труд помогает процессу мышления…

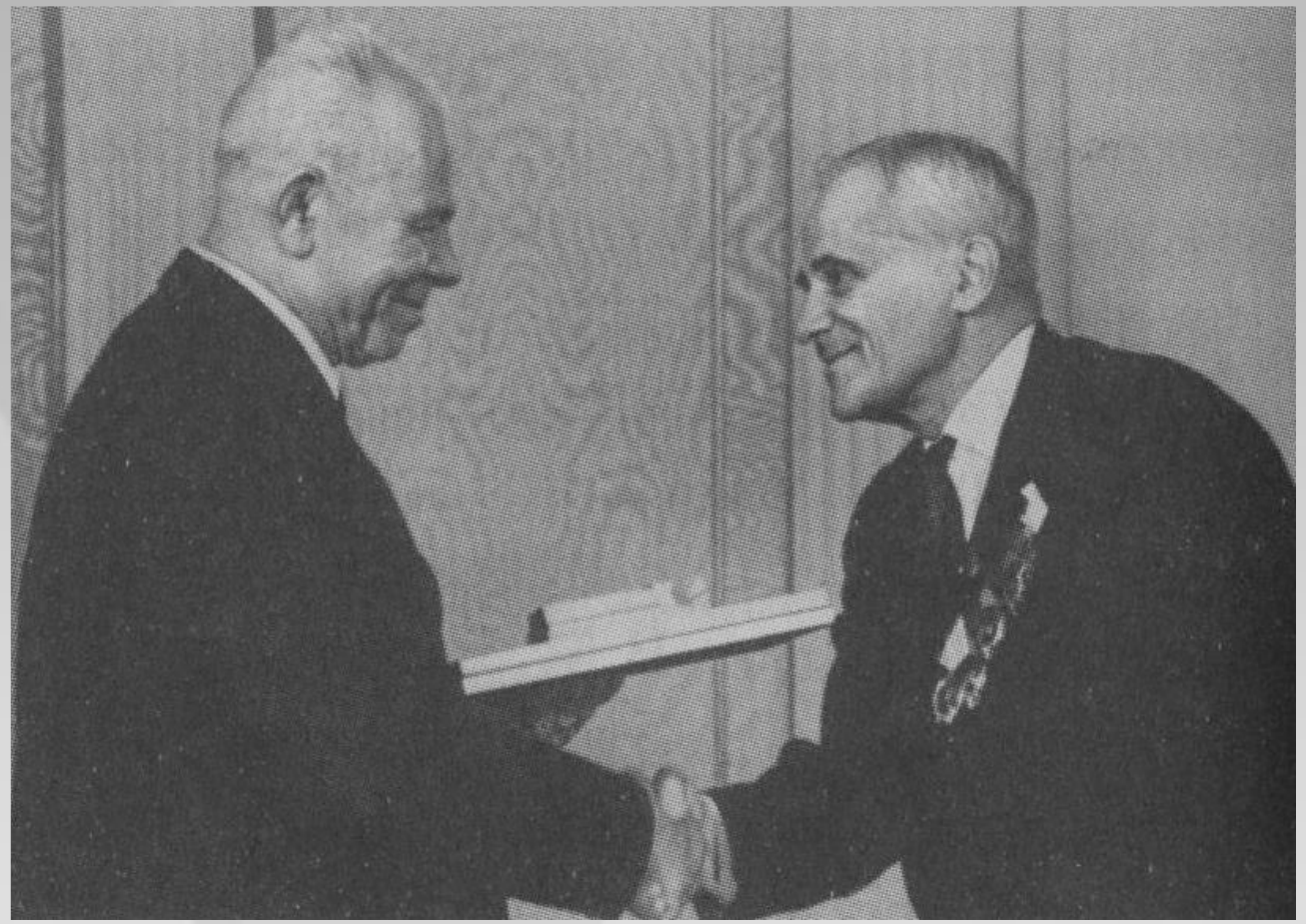
За неполные 40 лет, в течение которых Георгий Александрович возглавлял кафедру «Машины и автоматизация сварочных процессов», сотрудниками кафедры получены Ленинская премия, шесть Государственных, четыре премии Совмина СССР, две премии Ленинского комсомола и два диплома на открытие. Под научным руководством Г. А. Николаева защищено более 100 кандидатских диссертаций и 26 докторских. Среди его аспирантов были также граждане КНР, ГДР, Венгрии и Польши. Несколько сотен студентов выполнили дипломные проекты под его руководством.

При всей своей занятости Георгий Александрович всегда находил время для общения со студентами в неформальной обстановке. Он ввёл в практику регулярные чаепития с именными стипендиатами в своём кабинете. На этих встречах обсуждалось много тем: история, литература, искусство, музыка, спорт, кинематография, театр.

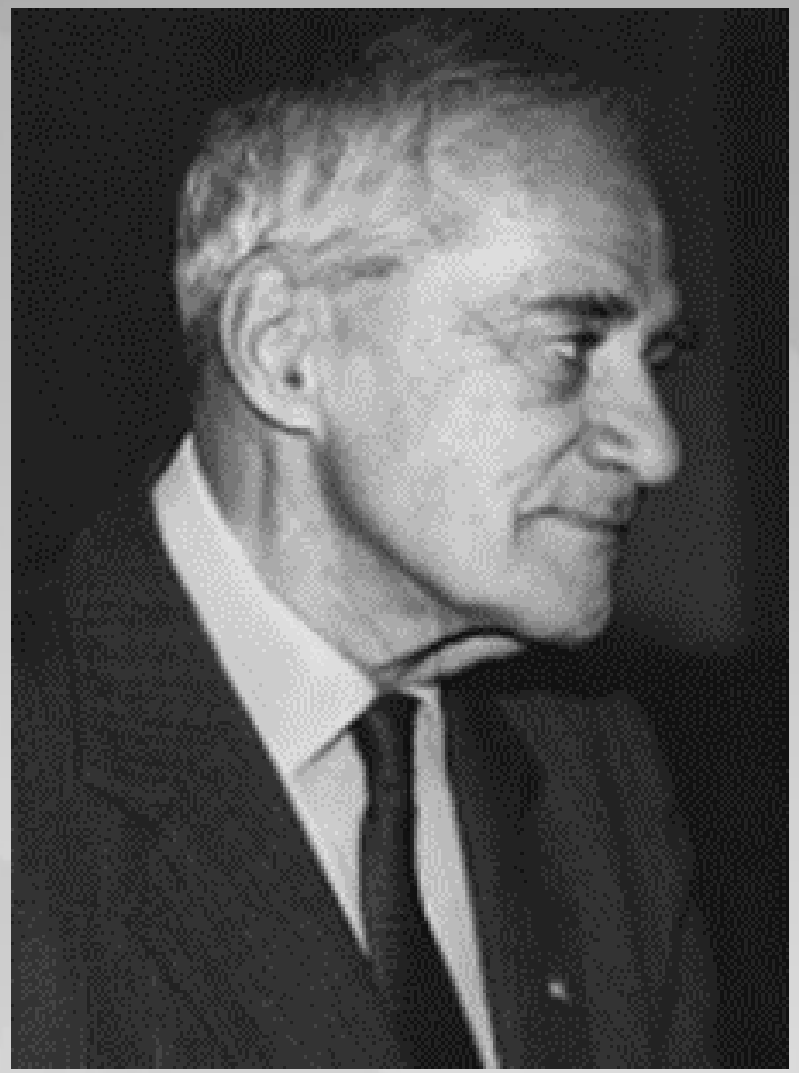
Но не только отличники учёбы были объектом внимания Г. А. Николаева. Обращаясь к преподавателям, он говорил: «Нужно всегда помнить, что главная задача педагога – выявление знаний студента, способности их использовать и применять на деле, а не искусственное выискивание пробелов… Профессорам надо в меньшей мере требовать от своих воспитанников запоминания, а в большей – проверять их способности к мышлению, умение правильно использовать полученные знания…»

День отличника в кабинете ректора.
А. Атачкин, ленинский стипендиат, А. Александров, секретарь комитета ВЛКСМ МВТУ, Е. Быков, его заместитель.

За большой вклад в развитие науки и образования Г. А. Николаев был награждён четырьмя орденами Ленина, четырьмя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета», десятью медалями СССР, а также иностранным орденом «Игла» (ГДР). Он опубликовал более 350 научных и учебно-методических работ, многие из которых изданы на английском, французском, немецком, чешском, польском, румынском и китайском языках.



Председатель Президиума Верховного Совета СССР Н. В. Подгорный вручает Г. А. Николаеву государственную награду. 1965 г.



Учитель в последние годы жизни.

В начале 1985 г. Георгий Александрович подал заявление об освобождении его от должности ректора МВТУ. К этому времени ему исполнилось 82 года.

Он продолжал работать заведующим кафедрой «Машины и автоматизация сварочных процессов» до 1989 г., когда он попросил освободить его от обязанностей завкафедрой и продолжил работу в МВТУ в качестве профессора, активно занимаясь научными и учебно-методическими вопросами.

Несмотря на его преклонный возраст (88 лет), ему была не безразлична судьба МГТУ им. Н. Э. Баумана, в котором он проработал около 60 лет.

В начале 1992 г. Георгий Александрович тяжело заболел и скончался 18 мая того же года. Похоронен на Рогожском кладбище рядом с могилой матери.

В память основателя научной школы сварки МГТУ им. Н. Э. Баумана академика Г. А. Николаева на стене кафедры «Технология сварки и диагностика» установлена мемориальная доска.

Книги академика Г. А. Николаева
из фонда библиотеки
МГТУ им. Н. Э. Баумана.

Р380087

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Инж. Г. А. НИКОЛАЕВ

О ПРИМЕНЕНИИ ЭЛЕКТРОСВАРКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Бюллетень Днепростроя № 2/14, 1930.

Р380095

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Проф. Г. А. НИКОЛАЕВ

ОПЫТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СВАРНОГО ГИДРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО АККУМУЛЯТОРА ОБЪЕМОМ 60 м³

Научно-Исследовательский Институт Тяги НКПС,
Сборник 18

Трансжелдориздат, 1933.

621.79
Н-725

Г. А. НИКОЛАЕВ, Н. Л. КАГАНОВ,
Н. А. ОЛЬШАНСКИЙ, А. В. МОРДВИНЦЕВА,
Д. М. ШАШИН

621-79
Н-725

НОВАЯ СВАРОЧНАЯ ТЕХНИКА В ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

27743/10

НТБ МГТУ им. Н. Э. Баумана
2217544R
Ретрофонд

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ВЫСШАЯ ШКОЛА»
Москва—1961

ВЫДАЧА
НА ДОМ

2045359

Г. А. НИКОЛАЕВ
Н. А. ОЛЬШАНСКИЙ

НОВЫЕ МЕТОДЫ СВАРКИ МЕТАЛЛОВ И ПЛАСТМАСС

Г. А. НИКОЛАЕВ и Н. А. ОЛЬШАНСКИЙ

НОВЫЕ МЕТОДЫ
СВАРКИ
МЕТАЛЛОВ
И ПЛАСТМАСС

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования РСФСР в качестве учебного пособия для высших технических учебных заведений

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАШИНОСТРОЕНИЕ»
Москва 1966

М Г Т У
им. Н. Э. Баумана
Библиотека

Г. А. НИКОЛАЕВ, Н. А. ОЛЬШАНСКИЙ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ СВАРКИ

Издание второе, исправленное и дополненное

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности «Оборудование и технология сварочного производства»

НТБ МГТУ им. Н.Э. Баумана
1264511
Николаев Г. А. Специальные
МГТУ
им. Н. Э. Баумана
БИБЛИОТЕКА
ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ

МОСКВА «МАШИНОСТРОЕНИЕ» 1975

Г.А.НИКОЛАЕВ, В.И.ЛОЩИЛОВ

ультразвуковая технология в хирургии

Г.А.НИКОЛАЕВ, В.И.ЛОЩИЛОВ

ультразвуковая технология в хирургии

1372921-941

НТБ МГТУ им. Н. Э. Баумана
1372921
Николаев Г. А. Ультразвуков

МГТУ им. Н. Э. Баумана
БИБЛИОТЕКА

МОСКВА.
«МЕДИЦИНА».
1980

Г.А. Николаев
И.Н. Фридляндер
Ю.П. Арбузов

СВАРИВАЕМЫЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

621.79
Н-632

Г.А. Николаев
И.Н. Фридляндер
Ю.П. Арбузов

СВАРИВАЕМЫЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

1515555
НТБ МГТУ им. Н.Э. Баумана
Николаев Г.А. Сварные конст

МГТУ
им. Н.Э. Баумана
БИБЛИОТЕКА

МОСКВА "МЕТАЛЛУРГИЯ" 1990

Г. А. НИКОЛАЕВ

СВАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

МАШГИЗ

К 621.79
Н-632

Г. А. НИКОЛАЕВ
чл.-кор. Академии строительства и архитектуры СССР
д-р техн. наук проф.

СВАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Издание третье, переработанное

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования РСФСР в качестве учебного пособия для машиностроительных вузов и факультетов

1486142

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1962

МВТУ
ВЫДАЧА

М398145

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Г. А. НИКОЛАЕВ
С. А. КУРКИН
В. А. ВИНОКУРОВ

СВАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

ПРОЧНОСТЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ

Г. А. НИКОЛАЕВ, С. А. КУРКИН, В. А. ВИНОКУРОВ

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

СВАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

ПРОЧНОСТЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ

Допущено
Министерством высшего и среднего
специального образования СССР
в качестве учебного пособия
для студентов вузов,
обучающихся по специальности
«Оборудование и технология
сварочного производства»

М398145-115

НТБ МГТУ им Н.Э.Баумана
1398145
Николаев Г.А.; Куркин С.А.

МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1982

МВТУ
им. Н.Э. Баумана
БИБЛИОТЕКА

ВЫСШЕЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

Г. А. НИКОЛАЕВ
С. А. КУРКИН
В. А. ВИНОКУРОВ

СВАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

621.79
Н-632

Г. А. НИКОЛАЕВ, С. А. КУРКИН, В. А. ВИНОКУРОВ

СВАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Допущено
Министерством высшего и среднего
специального образования СССР
в качестве учебного пособия
для студентов вузов,
обучающихся по специальности
«Технология сварочного производства»

НТБ МГТУ им. Н.Э. Баумана
77037R
Ретрофонд

МВТУ
им. Н. Э. Баумана
БИБЛИОТЕКА
ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ

БИБЛИОТЕКА
МВТУ
им. Н.Э. Баумана

МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1988

621.79
Н-632

Г.А.Николаев, В.А.Винокуров

СВАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

621.79
Н-632

Г.А.Николаев, В.А.Винокуров

СВАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА Г. А. НИКОЛАЕВА

Допущено Государственным комитетом СССР по народному образованию в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности «Оборудование и технология сварочного производства»

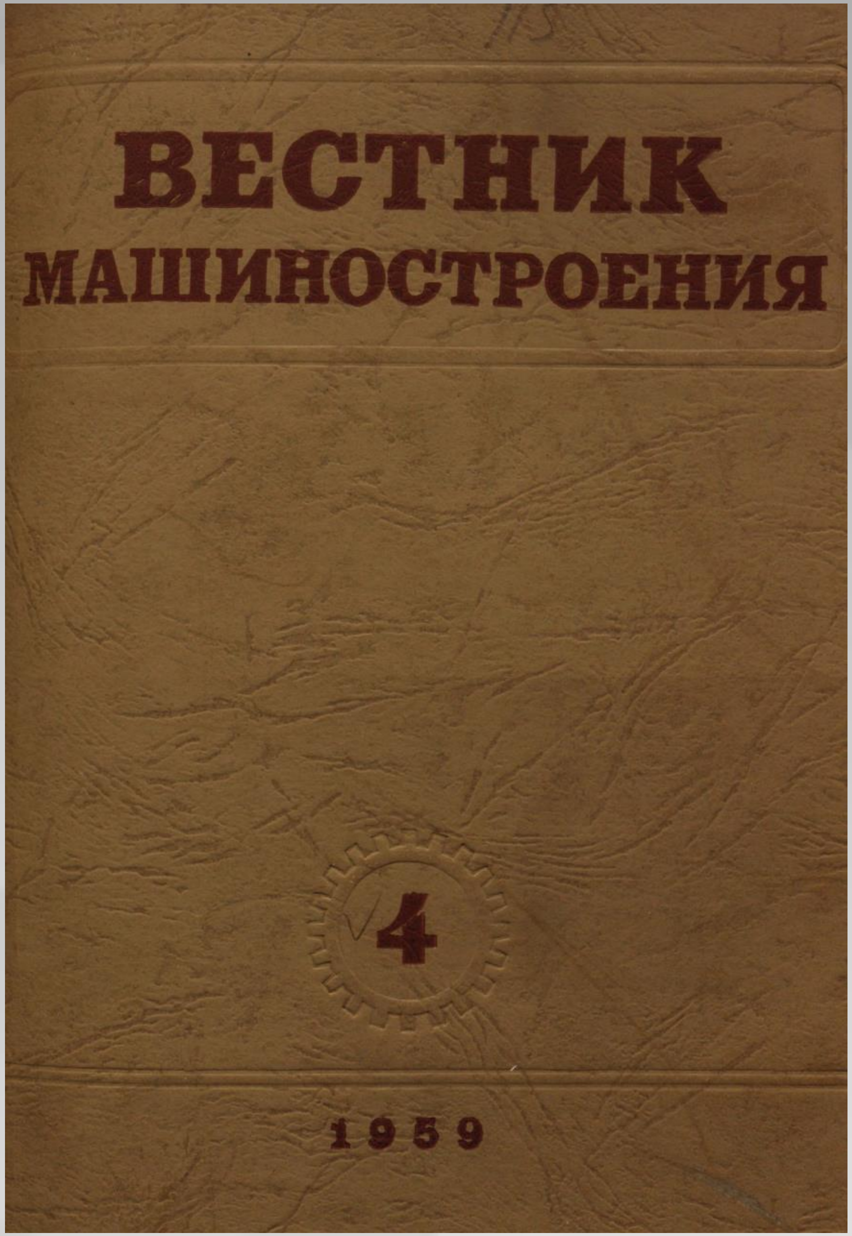
М521346

НТБ МГТУ им. Н.Э. Баумана
1521346
Николаев Г.А. Сварные конс

ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ

Москва
«Высшая школа»
1990

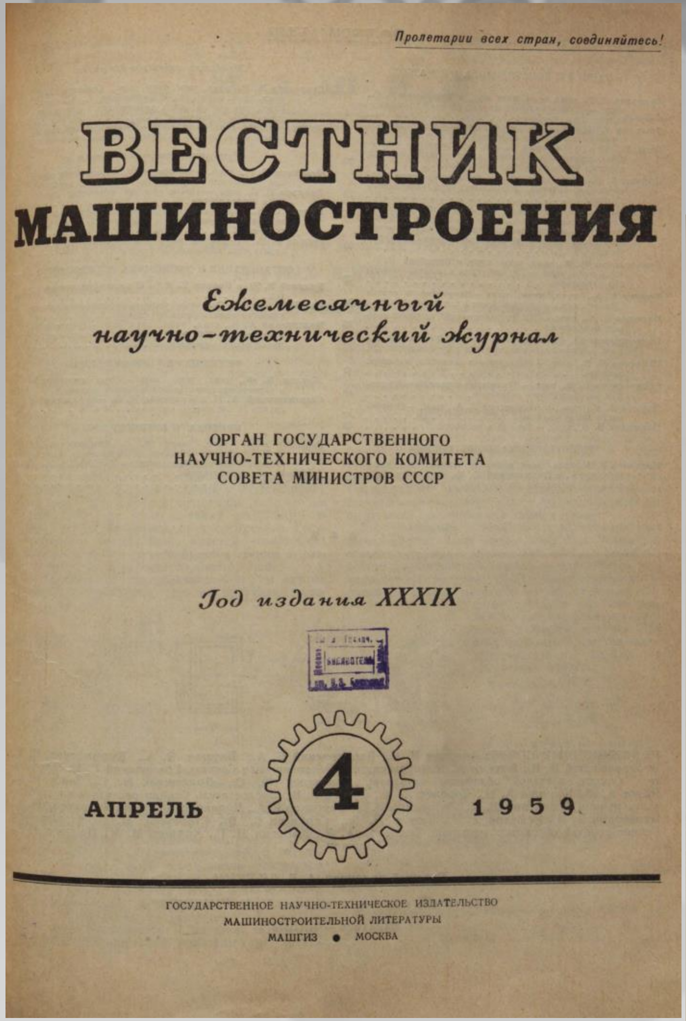
Публикации в журналах академика Г. А. Николаева из фонда библиотеки МГТУ им. Н. Э. Баумана.



ВЕСТНИК
МАШИНОСТРОЕНИЯ

4

1959



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ВЕСТНИК МАШИНОСТРОЕНИЯ

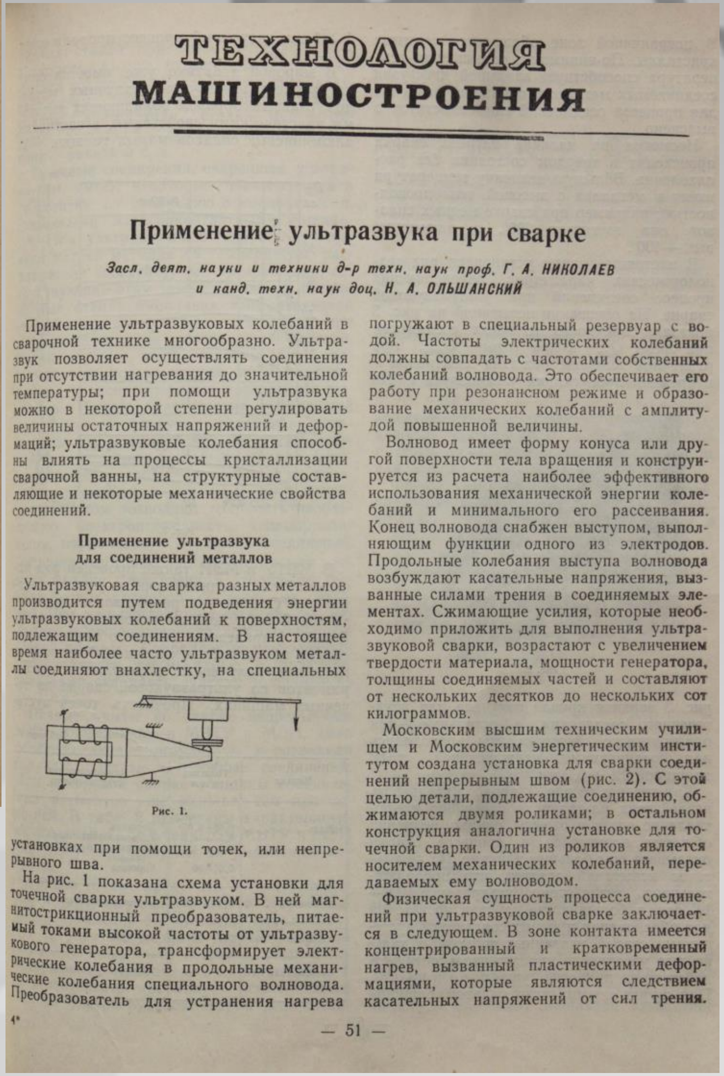
Ежемесячный научно-технический журнал

ОРГАН ГОСУДАРСТВЕННОГО
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМИТЕТА
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

Год издания XXXIX

АПРЕЛЬ 4 1959

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МАШГИЗ • МОСКВА



Применение ультразвука при сварке

*Засл. деят. науки и техники д-р техн. наук проф. Г. А. НИКОЛАЕВ
и канд. техн. наук доц. Н. А. ОЛЬШАНСКИЙ*

Применение ультразвуковых колебаний в сварочной технике многообразно. Ультразвук позволяет осуществлять соединения при отсутствии нагревания до значительной температуры; при помощи ультразвука можно в некоторой степени регулировать величины остаточных напряжений и деформаций; ультразвуковые колебания способны влиять на процессы кристаллизации сварочной ванны, на структурные составляющие и некоторые механические свойства соединений.

Применение ультразвука для соединений металлов

Ультразвуковая сварка разных металлов производится путем подведения энергии ультразвуковых колебаний к поверхностям, подлежащим соединениям. В настоящее время наиболее часто ультразвуком металлы соединяют внахлестку, на специальных

Рис. 1.

установках при помощи точек, или непрерывного шва.

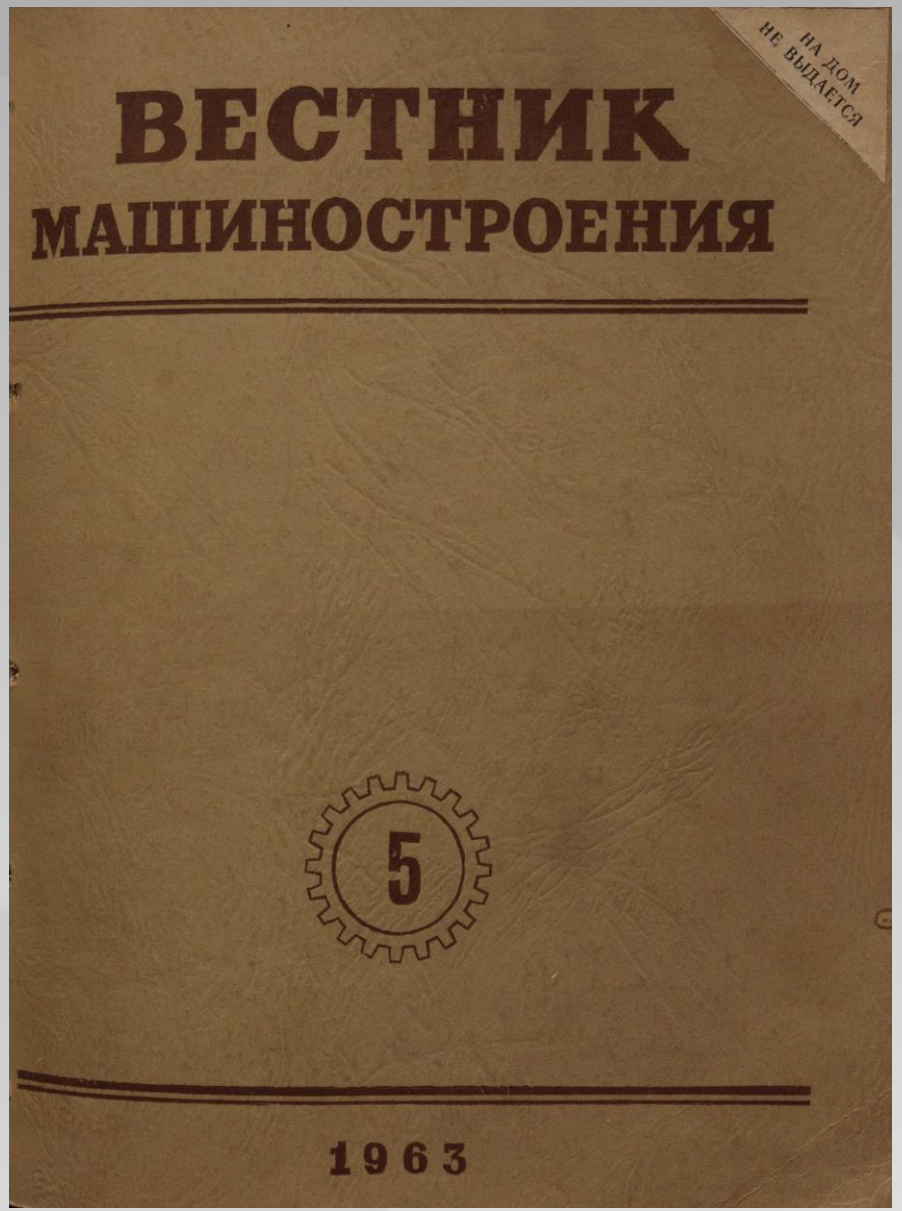
На рис. 1 показана схема установки для точечной сварки ультразвуком. В ней магнитострикционный преобразователь, питаемый токами высокой частоты от ультразвукового генератора, трансформирует электрические колебания в продольные механические колебания специального волновода. Преобразователь для устранения нагрева погружают в специальный резервуар с водой. Частоты электрических колебаний должны совпадать с частотами собственных колебаний волновода. Это обеспечивает его работу при резонансном режиме и образование механических колебаний с амплитудой повышенной величины.

Волновод имеет форму конуса или другой поверхности тела вращения и конструируется из расчета наиболее эффективного использования механической энергии колебаний и минимального его рассеивания. Конец волновода снабжен выступом, выполняющим функции одного из электродов. Продольные колебания выступа волновода возбуждают касательные напряжения, вызванные силами трения в соединяемых элементах. Сжимающие усилия, которые необходимо приложить для выполнения ультразвуковой сварки, возрастают с увеличением твердости материала, мощности генератора, толщины соединяемых частей и составляют от нескольких десятков до нескольких сот килограммов.

Московским высшим техническим училищем и Московским энергетическим институтом создана установка для сварки соединений непрерывным швом (рис. 2). С этой целью детали, подлежащие соединению, обжимаются двумя роликами; в остальном конструкция аналогична установке для точечной сварки. Один из роликов является носителем механических колебаний, передаваемых ему волноводом.

Физическая сущность процесса соединений при ультразвуковой сварке заключается в следующем. В зоне контакта имеется концентрированный и кратковременный нагрев, вызванный пластическими деформациями, которые являются следствием касательных напряжений от сил трения.

4*



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ВЕСТНИК МАШИНОСТРОЕНИЯ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ОРГАН
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА ПО КООРДИНАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ СССР,
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА ПО МАШИНОСТРОЕНИЮ ПРИ ГОСПЛАНЕ СССР И ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Библиотека

Год издания XLIII

МАЙ 5 1963

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МАШГИЗ • МОСКВА

Перспективы развития сварки в СССР

Чл.-корр. Академии строительства и архитектуры СССР
д-р техн. наук проф. Г. А. НИКОЛАЕВ

Ноябрьский пленум ЦК КПСС подчеркнул, что создание материально-технической базы коммунизма требует ускорения темпов научно-технического прогресса, постоянного совершенствования технологии всех отраслей и видов производства.

Сварка с каждым годом превращается во все более и более мощное орудие технического прогресса и совершенствования технологии во всех отраслях машиностроения.

Во-первых — и это особенно важно для развития машиностроения — сварочная техника способствует созданию новых, рациональных форм машиностроительных конструкций и отдельных их элементов.

Особенно большое влияние на изменение конструктивных форм оказала автоматическая электрошлаковая бездуговая сварка, разработанная Институтом электросварки имени Е. О. Патона. Применение этого способа сварки позволило создать новый тип комбинированных конструкций из прокатных элементов, поковок, штамповок и отливок. Крупнейшие заводы страны, используя этот способ сварки, в течение ряда последних лет создали паровые турбины мощностью до 300 тыс. *квт*, гидротурбины волжских и сибирских электростанций, прессы усилием в несколько десятков тысяч тонн. Стало возможным сваривать изделия из углеродистых и низколегированных сталей некоторых марок, получая высокие механические свойства сварных соединений при статических и переменных нагрузках. Толщина свариваемых элементов превышает 1000 *мм;* предварительная разделка кромок не требуется.

Актуальной является задача дальнейшей разработки машиностроительных конструкций, отвечающих требованиям этого технологического процесса сварки, определяемым специфической формой изделий (валы, жесткие рамные конструкции, емкости и др.).

Важными условиями рационального проектирования комбинированных конструкций, выполняемых электрошлаковой сваркой, являются: простота формы объекта, обеспечивающая возможность расчленения его на элементарные узлы (блоки) с размерами, определяемыми условиями заготовительных и монтажных операций; преимущественное применение стыковых и тавровых соединений; возможность укладки швов во всех пространственных положениях.

Перед сварщиками-конструкторами стоит задача использования электрошлаковой сварки при производстве не только отдельных деталей тяжелого машиностроения (коленчатых валов, шкивов, маховиков, станин и др.), но и целых изделий: всех видов турбин, кузнечно-прессовых машин, прокатных станов, конструкций домен и т. д.

Сварные конструкции больших толщин нередко обладают пониженной сопротивляемостью хрупким разрушениям вследствие образования в отдельных участках трехосных растягивающих напряжений и неоднородного протекания упругопластических деформаций. Это приводит к исчерпанию пластических свойств материала и ухудшению его струк-

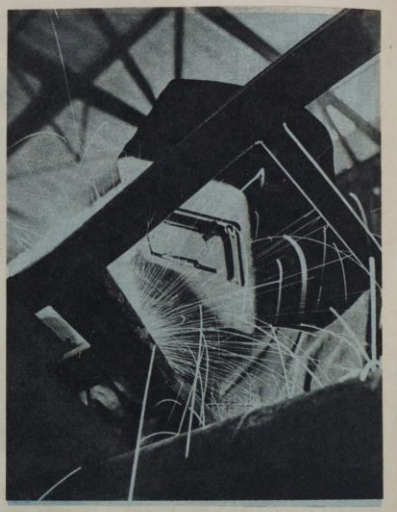
ИЗОБРЕТАТЕЛЬ и рационализатор

4 • 1964

ТЕХНИКА СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

СВАРКА

Г. НИКОЛАЕВ,
доктор технических наук,
заслуженный деятель науки и техники



В наше время сварка становится все более мощным орудием технического прогресса в самых различных отраслях производства.

Некоторые конструкции своими рациональными формами прямо обязаны новым методам сварки. Паровые турбины мощностью до 300 тысяч киловатт, прессы-силачи, гигантские агрегаты волжских и сибирских ГЭС... Автоматическая электрошлаковая бездуговая сварка, разработанная Институтом электросварки имени Е. О. Патона, справляется с металлом, даже если его толщина превышает один метр. Важная задача изобретателей — изыскать способы уменьшить или полностью устранить остаточные деформации, зачастую искажающие форму сварных конструкций, а также избавиться от остаточных напряжений в металле. Ясно, что у детали, в которую «прокрались» в процессе сварки остаточные напряжения, меньше шансов устоять перед большими рабочими нагрузками. Значит, нужно помочь конструкциям разгрузиться от вредных внутренних усилий, понижающих их сопротивляемость.

Боевой арсенал сварщиков заметно пополнился за последние годы. Освоена сварка стали в атмосфере углекислого газа и сварка цветных сплавов — в аргоне. Химическое взаимодействие жидкого металла с инертными газами здесь полностью исключено, значит, нет при этом и вредных химических соединений, проникающих в структуру сварного шва, ослабляющих его.

Разрабатываются новые прогрессивные методы сварки порошковой и легированной проволокой. Порошковая проволока представляет собой тонкую трубку, заполненную внутри защитными компонентами. Варить легированной проволокой можно при любой ориентации электродов в пространстве, при этом не нужна защитная газовая атмосфера.

Интенсивно разрабатываются установки и технологические процессы соединения металлов и пластмасс ультразвуком. Ультразвуко-сварщик найдет себе работу в электронной промышленности, приборостроении — прежде всего там, где нужно соединять миниатюрные детали.

Созданы экспериментальные установки для холодной сварки на прессах, под давлением. Холодной сварке поддаются не только однородные, но и разнородные пластические материалы.

Пучки электронов прочно соединяют многие тугоплавкие материалы. Проблемами электронно-лучевой сварки сейчас занимаются работники МВТУ и МЭИ. В будущем этот способ позволит сваривать не только мелкие, но и крупногабаритные детали. А пока исследуются возможности усовершенствования электронно-лучевых камер, управления электронным пучком, применения сверхвысоких напряжений и использования электронных устройств не только для сварки, но и для плавки и рафинирования металлов.

Радиочастотная сварка и сварка трением, контактно-дуговая сварка, когда дуга управляется магнитным полем, использование импульсной дуги для соединения материалов особой структуры, например, аустенитных сталей, первые опыты по сварке взрывом, сварка с использованием нейтронов... Новое стремительно входит в технику сварки, во много крат расширяет ее возможности.

В связи с бурным развитием когерентно-оптической (лазерной) техники наметилось еще одно принципиально новое направление в развитии сварочной техники. Когерентные лучи высокой интенсивности могут оказать машиностроению неоценимые услуги. Мощный луч оптического генератора-лазера способен мгновенно, в тысячные доли секунды, «прожечь» отверстие в стальном листе толщиной в десятки миллиметров. Уже имеются сообщения о первых сварочных аппаратах, использующих световые лучи небывалой силы. В одном из американских сварочных устройств используется рубиновый лазер, охлаждаемый жидким азотом. Мощность его светового

МИНИСТЕРСТВО
ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР

ИЗВЕСТИЯ

ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

МАШИНОСТРОЕНИЕ

М84051

№ 9

1968

ИЗДАНИЕ МВТУ им. Н. Э. БАУМАНА

патенты в Италии, Англии, Франции, США. Кроме того, эта работа удостоена премии МВТУ им. Н. Э. Баумана.

Литературная работа кафедры многогранна и по форме и по содержанию. Коллектив членов кафедры в своей деятельности сосредоточивает внимание над созданием учебников, монографий, научной литературы, методических учебных пособий, научных и учебных статей.

За последний период, а именно с 1931 по 1967 г., коллективом преподавателей кафедры написано 345 научных книг и статей.

В течение свыше 90 лет МВТУ является ведущим втузом по разработке учебников по технологии металлов. Эти учебники получили распространение и за рубежом.

621.791

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Д-р техн. наук, проф. Г. А. НИКОЛАЕВ, д-р техн. наук, проф. С. А. КУРКИН, д-р техн. наук, проф. В. А. ВИНОКУРОВ, д-р техн. наук В. М. САГАЛЕВИЧ, канд. техн. наук, доц. И. И. МАКАРОВ
(МВТУ им. Н. Э. Баумана)

Исследование прочности сварных соединений и конструкций в течение ряда лет являлось и является одним из основных научных направлений работы кафедры «Машины и автоматизация сварочных процессов» МВТУ имени Н. Э. Баумана.

В течение прошлых десятилетий проводился большой комплекс научных работ по изучению распределения напряжений в сварных соединениях и элементах сварных конструкций под нагрузкой, а также по исследованию их прочности. Исследовались также опытные объекты: резервуары, котлы, мостовые фермы и т. д.,— сваренные, в тот период главным образом из малоуглеродистых сталей.

После войны, в связи с расширением применения в промышленности низколегированных сталей, исследования в МВТУ были направлены на определение свариваемости различных материалов (валиковая проба) и механических свойств соединений, с учетом особенности легирования сталей. Проводилось всестороннее изучение коэффициентов концентрации напряжений в сварных соединениях непосредственно на элементах конструкций и с использованием моделирования. Изыскивались пути смягчения остроты указанных концентраторов для разного типа соединений, выполненных преимущественно электродуговой сваркой. Несколько позднее были расширены исследования и по изучению прочности соединений, выполненных контактной сваркой, а еще позднее — электронно-лучевой, ультразвуковой и других, а также пайки. Подробно изучались прочностные характеристики соединений полимеров, выполненных различными методами: трением, горячим лезвием, горячим воздухом, ультразвуком и т. д.

Большое количество проведенных в МВТУ исследований прочности сварных соединений послужило базой для разработки технических условий и норм на расчет и проектирование сварных конструкций в машиностроении и строительстве [1].

Большой комплекс работ был посвящен изучению прочности сварных соединений, работающих под переменными нагрузками. При этом устанавливалась корреляция между характером концентраторов в соединениях и их поведением под нагрузкой. Ряд работ по этому направлению был выполнен над специальными типами соединений арматуры железобетона.

Значительное внимание было уделено исследованию прочности сварных тонкостенных сосудов из высокопрочных материалов. Создан-

ИЭС им. Е. О. Патона

Автоматическая сварка

7

1969

№ 7-12

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

УДК 621.791.376.14

О ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-СВАРЩИКОВ В СССР

Подготовка инженеров-сварщиков была начата в конце 30-х годов в Дальневосточном политехническом институте, МВТУ им. Баумана, в Ленинградском и Киевском политехнических институтах. За истекший период в развитии и совершенствовании подготовки инженерных кадров для сварочного производства достигнуты значительные успехи. В настоящее время инженеров-сварщиков готовят в 42-х высших учебных заведениях, коренным образом улучшены программа обучения и методика преподавания. Основой инженерного образования являются общенаучные, общетехнические и профилирующие дисциплины.

Большинство будущих инженеров-сварщиков обучается по специальности 0504 (оборудование и технология сварочного производства) на машиностроительных факультетах политехнических и машиностроительных вузов. На последнем курсе они специализируются по технологии производства сварных конструкций, механизации и автоматизации сварочного производства, сварке пластмасс и склеиванию металлов. Общее число учебных часов составляет 4328, в том числе непосредственно по специальности 827 час. Студенты выполняют три курсовых проекта и две курсовые работы, трижды проходят производственную практику на заводах.

Профилирующими дисциплинами по данной специальности являются теория сварочных процессов; сварные конструкции; источники питания сварочной дуги; технология и оборудование контактной, дуговой и газовой сварки; технология производства сварных конструкций; контроль качества сварных соединений, а также экономика и организация сварочного производства. С этими дисциплинами тесно связаны такие, как промышленная электроника, термодинамика и теплопередача.

Инженеры-сварщики, подготовленные по специальности 0504, работают в конструкторских и технологических бюро по проектированию сварных конструкций, технологической оснастки, всевозможной механизированной и автоматизированной сварочной аппаратуры, по организации и производству сварочных работ на заводе и монтажной площадке.

До настоящего времени очень мало инженеров выпускается по специальности 0411 (металлургия и технология сварочного производства) на базе металлургических факультетов металлургических, политехнических и технологических вузов. Всего на эту специальность отводится 4289 учебных часов, из них по профилирующим дисциплинам 877. К последним относятся основы теплопередачи при сварке и пайке; теория процессов сварки и пайки; производство сварных и паяных конструкций; проектирование соответствующих цехов и др. Специальность 0411 имеет специализации: металлургия и технология сварки и пайки, пайка металлов и сплавов, газопламенная обработка металлов и сплавов. Инженеры, оканчивающие вузы по этой специальности, разрабатывают металлургические и технологические процессы сварки и пайки различных материалов, работают в цехах, технологических бюро, лабораториях НИИ и заводов.

В некоторых учебных заведениях, например, в Ленинградском кораблестроительном институте, ведется подготовка инженеров, хорошо знакомых с судостроительными дисциплинами. Студенты изучают устройство и основы проектирования судов, судовые системы, энергетические установки и т. д., а также комплекс дисциплин, в основном соответствующий специальности 0504.

Дипломное проектирование на сварочных специальностях в большинстве случаев выполняется на достаточно высоком научном уровне по реальным заданиям производства на основе применения прогрессивных способов сварки. Недостаток дипломных проектов — сравнительно малое отражение в них общетехнических и особенно общенаучных дисциплин. Во многих случаях дипломные проекты заменяются дипломными работами, которые также всегда связаны с заданиями промышленности. Однако нередко в таких работах ограниченно представлены инженерные элементы подготовки выпускников. Этот недостаток следует устранить.

Инженеров по профилям, близким к сварочной технике, готовят и на некоторых других специальностях. На специальности 0613 (электротермические установки) ведется специализация по проектированию и производству сварочного оборудования; на специальности 0806 (химическая технология вяжущих веществ) — специализация по технологии электродного и флюсового производства; на специальности 0532 (электровакуумные и полупроводниковые машины) — специализация по оборудованию и технологии изготовления сварных изделий в электронной технике. Подготовка инженеров последних двух направлений находится в стадии становления.

Учебные планы сварочных специальностей создают условия для достаточно хорошей общенаучной и общетехнической подготовки студентов (на нее выделяется около 75% всего учебного времени). Много часов отведено изучению математики, физики, химии, электротехники, сопротивления материалов, деталей машин, материаловедения, автоматики, экономики и др. Значительное количество курсовых проектов и работ, а также большая продолжительность дипломного проектирования в основном обеспечивают приобретение студентами навыков к самостоятельной работе, что существенно важно для специалистов, которым предстоит внести большой вклад в дело дальнейшего развития сварочного производства и единения техники и науки.

Количество выпускаемых в СССР инженеров-сварщиков удовлетворяет потребности народного хозяйства, однако относительно качества их подготовки следует сделать несколько критических замечаний.

Надлежащее выполнение учебных планов и программ требует высококвалифицированных кадров педагогов, соответствующей лабораторной базы, опреде-

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

ИЭС им. Е. О. Патона АН УССР

Автоматическая сварка

5

1970

НАУКОВА ДУМКА

УДК 621.791:669.8

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ МВТУ В ОБЛАСТИ ПРОЧНОСТИ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Г. А. Николаев

(МВТУ им. Н. Э. Баумана)

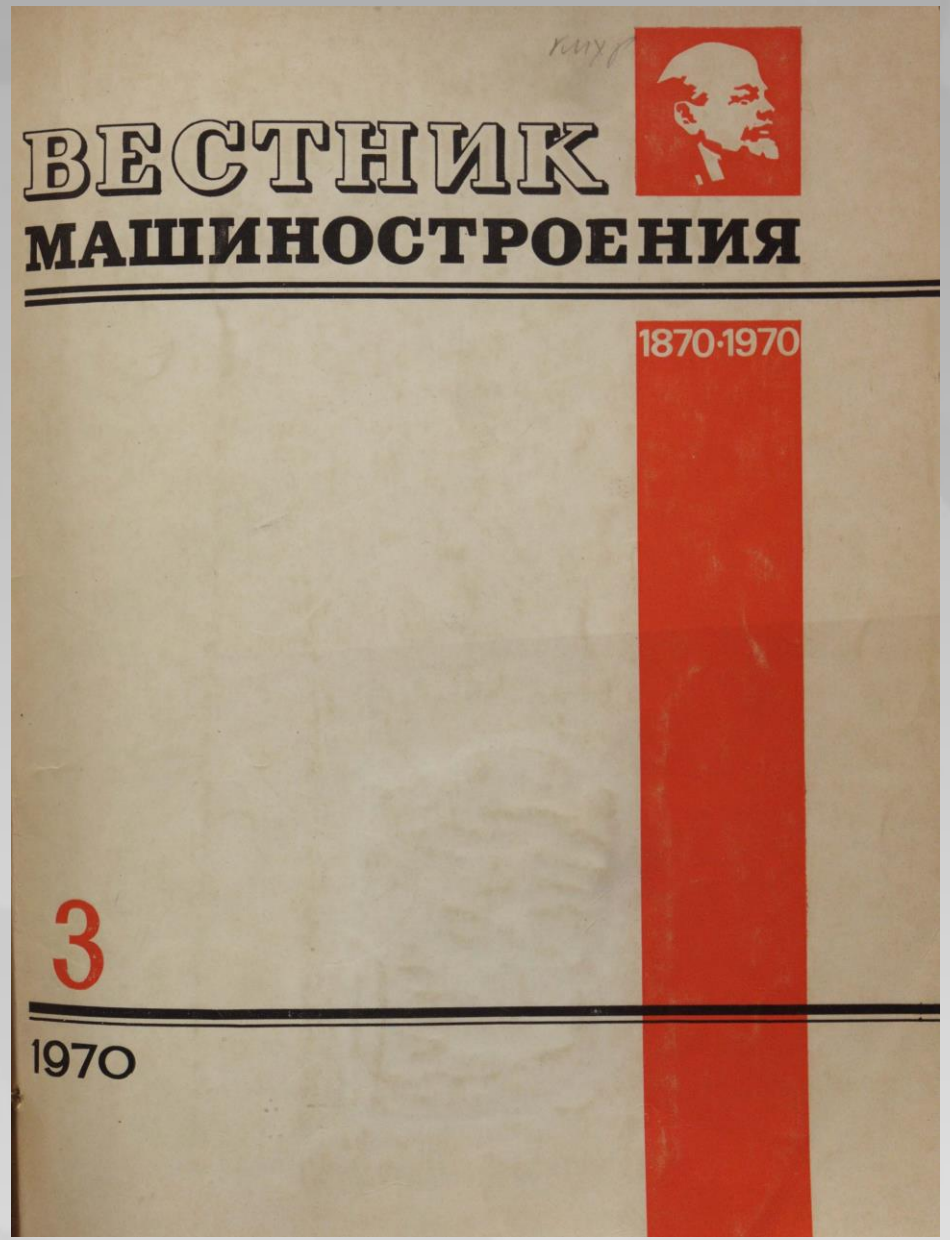
Научно-исследовательские работы, проводимые в МВТУ им. Н. Э. Баумана, преследуют три цели: подготовку научно-педагогических и научных кадров из числа аспирантов, а также ассистентов и инженеров; улучшение учебного процесса, привлечение к научным работам студентов; развитие сварочной науки и техники.

В настоящей статье изложены результаты работ, выполненных в течение последнего десятилетия на кафедре сварочного производства, в области прочности сварных конструкций и по смежной тематике.

В результате изучения остаточных деформаций и напряжений при сварке разработан метод определения упруго-пластических деформаций и собственных напряжений в тонких пластинах неограниченных и ограниченных размеров при перемещении линейного источника тепла с учетом его скорости, изменения физико-механических свойств металла при нагреве и охлаждении, структурных и фазовых превращений. Метод основан на использовании гидростатических напряжений, объемных и поверхностных сил, прикладываемых к элементарным объемам, с последующим решением задачи граничных условий. Задача решается с помощью ЭЦВМ для 250 объемов. При этом проанализированы временные и остаточные деформации и напряжения, возникающие в различных материалах; установлены основные законы образования продольных, поперечных и сдвиговых сварочных деформаций. Установлено, что продольные остаточные деформации могут быть намного меньше тех их значений, которые соответствуют напряжениям σ_y, в особенности при сварке алюминиевых и титановых сплавов. Остаточные поперечные сварочные деформации концентрируются на участке, прилегающем к оси шва, и превосходят значения, соответствующие напряжениям σ_y. Сдвиговые деформации указывают на ошибочность гипотезы плоских сечений, нередко применяемой при расчетах. Остаточные напряжения определяются по величине остаточных деформаций. В дальнейшем предполагается рассмотреть образование сварочных деформаций и напряжений при наложении кольцевых и круговых швов на пластины, в нахлесточных соединениях и на основе данных, полученных методами теории упругости и пластичности, разработать номограммы для инженерных расчетов.

Были проведены исследования остаточных деформаций и напряжений при сварке алюминиевых сплавов большой толщины. Показано, что при толщине металла > 120 *мм* в глубине его остаточные напряжения близки к трехосным с равными составляющими. Решена задача определения остаточных напряжений в упругой области теоретико-экспериментальным путем. Разработаны датчики для измерения остаточных трехосных напряжений при сварке элементов большой толщины.

Экспериментально исследовалось влияние режимов высокого отпуска стальных и алюминиевых конструкций на величину остаточных напряжений. Установлено, что релаксация напряжений происходит при нагреве и охлаждении, причем время выдержки в печи может быть сведено до минимума. Опыты проводились на изделиях из стали 10Г2С при толщине стенок 30—40 *мм*. Решена задача о рациональном применении местного отпуска конструкции, в частности, об оптимальном распределении тепла при таком отпуске (по линейному закону, обратно пропорционально расстоянию до источника и т. д.). Доказана целесообразность местного отпуска узлов с концентраторами напряжений, с тем чтобы после него узлы сваривались стыковыми швами при наименьших концентрациях напряжений. Обнаружено, что в процессе охлаждения соединений алюминиевых сплавов при 120° С развиваются пластические деформации удлинения, которые способствуют уменьшению коробления конструкций. Изучены сдвиговые сварочные деформации и процессы



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ВЕСТНИК МАШИНОСТРОЕНИЯ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ОРГАН
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ МИНИСТЕРСТВА СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ
И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
И ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Год издания
50-й

МАРТ 3 1970

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

МВТУ
им. Н. Э. Баумана
БИБЛИОТЕКА

Современными задачами в области износостойкости при качении следует считать создание теплостойких материалов, не снижающих высокой твердости при нагреве, изыскание способов снижения тепловыделения при качении, изыскание способов длительного сохранения точности опор качения, а также разработку средств для более точного расчета долговечности опор качения по признаку износостойкости.

Заключая обзор научных задач в области прочности и износостойкости в машиностроении, следует еще раз отметить, что ленинская идея повышения производительности труда должна воплощаться на всех этапах научных исследований, начиная с выбора направлений и задач исследований и кончая обеспечением условий для их эффективного выполнения и успешного внедрения результатов работ научных коллективов в машиностроение.

УДК 621.791≪71≫

Сварка в машиностроении

Засл. деят. науки и техники д-р техн. наук проф. Г. А. НИКОЛАЕВ

В. И. Ленин одним из решающих звеньев научного плана построения социализма считал электрификацию страны, создание мощной энергетической базы. Развитие сварочного производства, основанное главным образом на использовании электрической энергии, происходило параллельно с развитием электроэнергетики.

В решениях XVII партийной конференции (1932 г.) в числе других актуальных задач машиностроения предусматривалась замена клепаных конструкций сварными. С этого времени сварка быстро внедряется на машиностроительных заводах страны.

Сварка является наиболее распространенным, прогрессивным и надежным методом соединения материалов. Осуществляемая в основном с применением электрической энергии, сварка производится в атмосфере, под водой, в вакууме. С помощью сварки выполняются конструкции космических кораблей и атомных реакторов, паровых и газовых турбин и деталей точных приборов, металлических и железобетонных сооружений.

В 1940 г. была начата замена ручного сварочного процесса автоматической сваркой под флюсом. Этот способ, сыгравший огромную роль в производстве машиностроительной продукции, особенно в создании военной техники, в годы Великой Отечественной войны, сохраняет свое ведущее место и сегодня.

Послевоенные годы характеризуются быстрым развитием энергетической базы страны, создавшим огромные возможности для широкого применения в машиностроении, строительстве и других отраслях народного хозяйства сварочного производства. Наряду с дальнейшим распространением сварки под флюсом все шире применяются новые способы сварки; одновременно происходит процесс оснащения сварочных работ современным оборудованием. В результате, например, с 1958 по 1965 г. объем сварки под флюсом был увеличен в 2,5 раза, электрошлаковой сварки — в 2 раза, контактной — в 2,5 раза, сварки в среде защитных газов — в 6 раз; при этом достигнут следующий уровень механизации сварочных работ: в автомобилестроении — 80%, в кузнечно-прессовом машиностроении — 75%, в химическом машиностроении — 70%.

В последние годы расширяется применение прогрессивных методов сварки и наплавки и развиваются дальнейшие научные исследования, в частности поставлена задача изыскания новых методов соединений металлов и неметаллических материалов. По многим важным показателям в области сварочного производства: по объему применения сварных конструкций в народном хозяйстве, по уровню использования автоматических методов сварки, по размаху и глубине научных исследований, по качеству подготовки специалистов-сварщиков — нашей стране принадлежит первое место в мире.

Электрической дугой сваривают изделия толщиной от 1 до 50 мм и более из сталей различных марок, цветных металлов и сплавов на воздухе и в среде защитного газа, под флюсом, с использованием газо- и шлакообразующих покрытий электродов, порошковой проволокой, легированной электродной проволокой. Дуговую сварку выполняют автоматами, полуавтоматами, вручную. При этом к концу 1970 г. автоматической сваркой будет выполняться 60% всех сварочных работ в промышленности при общем объеме производства сварных конструкций в десятки миллионов тонн. Современные автоматические установки для сварки в среде защитных газов позволяют производить укладку швов во всех пространственных положениях и потому могут применяться в монтажных работах. Автоматическими установками обеспечивается высокая производительность, сварка производится при силе тока в несколько тысяч ампер со скоростью до 100 м/ч. Полуавтоматические установки широко используются при укладке коротких и разбросанных в конструкциях швов.

Список использованной литературы:

1. Академик Г. А. Николаев. Среди людей живущий / Сост. и авт. вступ. ст. Жуков С. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 334 с. : фот. - ISBN 978-5-7038-5690-1.
2. Алешин Н. П., Павлихин Г. П., Федоров И. Б. Академик Георгий Александрович Николаев. Страницы жизни выдающегося ученого, педагога и организатора высшей школы / Алешин Н. П., Павлихин Г. П., Федоров И. Б. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 119 с. : ил. - Библиогр.: с. 111-115. - ISBN 5-7038-2095-2.
3. Анцупова Г. Н., Павлихин Г. П. Ректоры МГТУ имени Н. Э. Баумана (1830 - 2003) / Анцупова Г. Н., Павлихин Г. П. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Военный Парад, 2003. - 287 с. : ил. - Библиогр.: с. 260-266. - ISBN 5-7734-0001-4.