

РОЛЬ НПО «КВАРЦ» В РАЗВИТИИ КВАРЦЕВОЙ ОТРАСЛИ В СССР

*В. С. Хотимченко, к. х. н.
М. Н. Любочский*

Государственный научно-исследовательский институт кварцевого стекла (ГосНИИКС) — ныне основное звено научно-производственного объединения НПО «Кварц» — был образован Постановлением ВСНХ СССР от 18 августа 1964 г. № 78 на базе филиала № 2 научно-исследовательского института авиационного стекла Минавиапрома в Ленинграде с подчинением его Комитету (затем министерству) Промстройматериалов СССР.

Он создан в связи с бурным развитием передовых отраслей науки и техники, таких, как микроэлектроника, космическая, авиационная, ракетная, лазерная техника, технология особо чистых веществ и материалов, атомная энергетика.

На институт были возложены задачи по изучению структуры и свойств кварцевого стекла — этого уникального материала современности, технологии и оборудования для его получения, внедрения в промышленность, обеспечения запросов научных и конструкторских организаций на отдельные образцы, опытные партии изделий.

Одновременно, по мере возникновения в народном хозяйстве страны новых потребностей, перед институтом ставились локальные задачи по решению частных, специальных вопросов.

За 25 лет существования института большинство задач, ставившихся перед ним, были успешно выполнены, несмотря на то, что до начала XI пятилетки институт работал в крайне стесненных условиях, на площадках, арендуемых у фарфорового завода имени М. В. Ломоносова.

В первые годы становления и формирования коллектива института (470 человек) его деятельность была направлена на изучение и освоение имевшихся и разработку новых технологий производства изделий из кварцевого стекла, на удовлетворение первоочередных потребностей многих научных и конструкторских организаций, укрепление связей с ними. В этот период в лабораториях института было налажено изготовление опытных партий образцов и изделий, которые шли для непосредственного использования заказчиками в аппаратуре, в оборудовании, в изделиях.

Подобного рода связи, направленные на непосредственное внедрение новейших разработок института в научно-исследовательских работах и объектах заказчиков, сохранены и до настоя-

шего времени. Эти связи, несмотря на изменение системы хозяйствования, укрепляются и совершенствуются.

Все возраставшие на рубеже семидесятых годов потребности народного хозяйства в изделиях из кварцевого стекла послужили импульсом к налаживанию связей института с промышленностью. Эти связи на первом этапе реализовывались через проектные институты при проектировании специализированных производственных мощностей (участки, цехи) по изготовлению продукции из кварцевого стекла на ряде предприятий.

При этом в силу исторически сложившейся специализации министерств, их предприятий, а также номенклатуры закрепленной продукции кварцевые производства создавались по отраслевому принципу. Однако, многие виды продукции межотраслевого применения (оптика, трубы общего назначения, стержни) остались в ведении Минстройматериалов СССР.

Исходные данные для проектирования большинства объектов кварцевого производства, независимо от их ведомственной подчиненности, были выданы нашим институтом.

Государственный проектный институт (бывший ГСПИ-6) разработал проектную документацию для производства кварцевого стекла на Сходненском стекольном заводе Министерства электронной промышленности. Институт «Гипроэнергопром» выполнил работы по проектированию цеха кварцевого стекла для саранского производственного объединения «Светотехника» Минэлектротехпрома. Этим же институтом позднее было выполнено проектирование кварцевого цеха на Полтавском заводе электроразрядных ламп имени Ленинского комсомола того же министерства.

Институтом «Гипростекло» были выполнены работы по проектированию кварцевого производства на Гусевском стекольном заводе имени Ф. Э. Дзержинского, а затем и проект расширения этого производства, включая мощности по изготовлению стержней для стекловолокна, а также заготовок из легированного и оптического кварцевого стекла.

Институтом «Гиредмет» Министерства цветной металлургии СССР выполнены проектные работы для строительства первого в стране специализированного завода кварцевого стекла в г. Гусь-Хрустальный Владимирской области (ныне завод Технического стекла).

Проектные организации систематически получали от ГосНИИКС необходимые материалы и консультации. Институт передал им технологическую документацию на все основные процессы производства кварцевого стекла, от сырья до готового изделия, а также конструкторскую — на основные виды технологического оборудования.

Дальнейшее осуществление связи института с промышленностью проходило при внедрении и освоении запроектированных технологий и оборудования. Непрерывные связи установились между институтом и СПО «Светотехника». Координационные планы по комплексным темам 014.208 и 014.237 «Ксенон», «Озон» на три пятилетки определили обязательства каждой из сторон по разработкам, изготовлению, испытаниям и внедрению оборудования и процессов [1].

Указанные темы предусматривали комплекс работ: по разработке технологии наплавления блоков кварцевого стекла из отечественного недифицитного сырья; по изучению причин потемнения стекла колбы источника света (лампа типа ДРЛ), по разработке рекомендаций по получению нетемнеющего стекла; внедрение разработок по вытягиванию кварцевых труб, в том числе и одностадийным, непрерывным методом.

На Гусевском стекольном заводе осуществлялось внедрение газопламенной печи ПГ-9, установок непрерывной одностадийной выработки труб, внедрялись технология и оборудование для производства труб из легированного кварцевого стекла различных марок (КЛБ, КЛЖ и др.). В семидесятые годы на этом заводе приняты в эксплуатацию установки для получения стержней из кварцевого стекла диаметром 3,0 мм для стекловолокна газопламенным одностадийным методом. Установки и процесс разрабатывались в лаборатории ГосНИИКС, расположенной на территории завода, при активном творческом его участии [1].

Главной работой ГосНИИКСа по связи с промышленностью явилось участие в пуске и освоении кварцевого производства на Заводе технического стекла в городе Гусь-Хрустальный. Все технологические процессы и оборудование основного производства этого завода базируются на разработках института, в том числе процессы, впервые разработанные в СССР и осваиваемые в промышленных условиях: получение особо чистого кварцевого стекла методом парофазного синтеза, плазменного наплавления.

В это же время институт оказывал большую помощь предприятиям в подготовке и обучении кадров, в разработке и обеспечении методиками испытаний и контроля качества продукции, в изготовлении эталонных образцов люминесценции, мелкозернистой неоднородности, пузырей в заготовках оптического кварцевого стекла.

Помимо проектирования и строительства указанных предприятий ряд министерств в это же время создал производства изделий из кварцевого стекла без привлечения ГосНИИКСа по собственным разработкам. Это — предприятия Минцветмета (завод

по производству тиглей) и Минхимпрома СССР (Ангарский завод химреактивов).

Таким образом, к концу IX пятилетки в стекольной промышленности страны было создано ядро подотрасли производства кварцевого стекла, а отрасль производства продукции из кварцевого стекла оказалась рассредоточенной среди девяти министерств [2].

Несмотря на опережающие среднегодовые темпы роста производства продукции из кварцевого стекла (25% против 11% по сравнению с продукцией машиностроения), удовлетворение потребности народного хозяйства в этой продукции составляло к 1975 г. только 60%.

Однако, созданные в отрасли мощности, их расширение, осуществляемое силами самих предприятий, ввод новых цехов на Гомельском заводе электровакуумных приборов, на Полтавском заводе газоразрядных ламп обеспечили уже в X пятилетке выпуск основных видов продукции на уровне потребления.

Удельный вес производства прозрачного кварцевого стекла за истекший период представлен в таблице 1. В целом за истекшие 25 лет производство продукции из прозрачного кварцевого стекла увеличилось в натуральном выражении в 11 раз. При этом структура производимой продукции по видам представлена в таблице 2.

Таблица 1

Министерство	Пятилетки					
	VII 1965 г.	VIII 1970 г.	IX 1975 г.	X 1980 г.	XI 1985 г.	XII 1988 г.
Минстройматериалов СССР	41,0	40,4	34,6	29,1	41,4	55,4
Минлегпром СССР	37,2	27,1	18,3	10,7	6,5	—
Минэлектротехпром СССР	5,6	16,2	18,0	19,8	20,4	15,5
Минэлектронпром СССР	14,5	13,6	27,8	39,8	31,2	25,7
Миноборонпром СССР	1,7	2,7	1,3	0,6	0,5	1,1
Минцветмет СССР*	—	—	—	—	—	2,3

* Данные за VII—XI пятилетки отсутствуют.

	1965 г.	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1985 г.	1988 г.
Всего, %	100	100	100	100	100	100
в том числе:						
1. Трубы	75,6	73,9	78,8	77,3	68,1	76,6
1.1. Трубы опорные для заготовок волоконно-оптических световодов (ВОС)	—	—	—	—	—	0,17
2. Стержни для стекловолокна	2,2	4,0	4,8	4,6	11,2	9,8
2.1. Стержни-заготовки для производства ВОС	—	—	—	—	—	0,03
3. Заготовки из оптического кварцевого стекла	4,0	5,4	4,3	3,2	3,4	3,3
4. Заготовки ВОС	—	—	—	—	—	0,049
5. Аппаратура, химпосуда	—	3,3	5,1	5,5	4,6	4,2
6. Прочие	18,2	13,4	7,0	9,4	12,7	4,8

Из таблицы видно, что наибольший удельный вес занимают трубы.

Начиная с XII пятилетки в структуре производства появились принципиально новые виды продукции (опорные трубы, стержни и заготовки для изготовления волоконно-оптических световодов).

Следует отметить, что за истекшие 25 лет объем выпуска труб увеличился в 11,2 раза, стержней для стекловолокна в 47 раз, заготовок из оптического кварцевого стекла в 8,6 раза, аппаратуры в 4,3 раза.

В годы X пятилетки на предприятиях отрасли был начат выпуск новых видов продукции, таких, как трубы из легированного кварцевого стекла, трубы для ксеноновых и безозонных ламп, трубы из особо чистого кварцевого стекла для силовой полупроводниковой техники, заготовки из легированного кварцевого стекла марки КЛР 1-1, стержни из стекла марки КУВИ и др.

Большинство перечисленных видов продукции были разработаны в ГосНИИ кварцевого стекла и затем освоены промышленностью.

Некоторые технико-экономические показатели производства продукции из прозрачного кварцевого стекла по отрасли представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели	1965 г.	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1985 г.	1988 г.	1988 г.
							1965г. прирост увелич.
Среднесписочная численность ППП	1312	1429	3033	4036	5050	5162	в 3,9 р.
Среднесписочная ЗП, руб.	108—99	130—54	163—24	190—39	213—46	237—81	в 2,2 р.
Затраты на 1 руб. товарной продукции, руб.	0—67,6	0—62,7	0—81,9	0—77	0—73	0—66,4	— 1,8%
Выработка товарной продукции на 1 раб. ППП	1970г. % 1965г. %	1975г. % 1970г. %	1980г. % 1975г. %	1985г. % 1980г. %	1988г. % 1985г. %		
	прирост (+),		снижение (—)				
	+113,6	—7,2	+52,2	+32,4	+15,7		

Существенным недостатком, укоренившимся в отрасли к настоящему времени и отрицательно влияющим на деятельность отрасли, является ведомственная разобщенность. Только поэтому аналогичная по качеству продукция, производимая разными предприятиями, характеризуется разными показателями и реализуется по разным ценам. В отрасли действует различная НТД на одинаковую продукцию, существуют три преёскуранта оптовых цен.

Указанный недостаток (несмотря на предпринимаемые нашим институтом усилия устранить его) до сих пор сохраняется, что продолжает накладывать негативный отпечаток на деятельность отрасли.

В XI пятилетке для института кварцевого стекла были построены новые здания и сооружения. В настоящее время институт кварцевого стекла — крупная научно-исследовательская организация, насчитывающая более 800 человек. В нем работает коллектив высококвалифицированных специалистов, в числе которых 53 кандидата и один доктор наук.

В институте разработаны оборудование и технология производства непрерывным методом труб из прозрачного и непрозрачного кварцевого стекла. При этом производительность процесса возросла в 6—10 раз, а длительность выработки составила свыше 700 часов.

В условиях перебазирования и освоения новых площадей коллективом института выполнялся ряд работ, направленных на дальнейшее развитие отрасли.

Большое значение имеют разработки института по получению крупногабаритной оптики из кварцевого стекла. Благодаря им заводы министерства успешно освоили процесс и обеспечили поставку остекления для космолана «Буран».

К важнейшим работам института следует отнести разработки, выполненные в области получения кварцевого стекла из тетрагидрида кремния. Начатые еще в период становления института эти работы, в основном, завершены к настоящему времени. Разработаны методы получения стекла синтезом из паровой фазы тетрагидрида кремния как в пламени кислородно-водородной горелки, так и в факеле низкотемпературной плазмы.

Разработан также метод наплавления особо чистого кварцевого стекла из синтетического сырья.

Технология и оборудование для реализации этих методов были разработаны в институте и переданы на завод.

Благодаря усилиям коллективов института и завода, где внедрялись указанные технологии, в стране созданы мощности по производству стекла тех же марок, которые освоены в передовых, наиболее развитых капиталистических странах.

В последние годы в институте были развернуты работы по улучшению качества и эксплуатационных характеристик изделий путем модификации их поверхности. По разработанной технологии на их поверхность наносят покрытия, изменяющие эксплуатационные свойства. Эта технология внедряется как на предприятиях отрасли, так и на предприятиях — потребителях труб из кварцевого стекла (светотехническая промышленность).

В области непрозрачного кварцевого стекла институт работал над двумя основными разновидностями: плавный кварц и кварцевая керамика. По этой технологии на ряде стекольных заводов организованы производства изделий стеклоприпаса для собственных нужд, на предприятии, производящем огнеупорные изделия, — технология изготовления кварцевых стаканов для установок непрерывной разливки стали.

К сожалению, работы по непрозрачному кварцевому стеклу институт был вынужден прекратить из-за форсированного развития работ по принципиально новому направлению — волоконной оптике на основе кварцевого стекла.

Эта проблема чрезвычайно актуальна и имеет особую важность для различных отраслей народного хозяйства страны. Настойчивые усилия института по решению задач данной проблемы позволили создать промышленную технологию производства заготовок для волоконно-оптических световодов с заданными оптическими параметрами и организовать совместно с коллективами проектного института «Гипростекло», стекольного завода имени

Ф. Э. Дзержинского и Завода технического стекла заданные мощности по производству заготовок ВОС.

Проектному институту были выданы необходимые исходные данные для разработки проектов, а в период освоения мощностей коллектив института оказал непосредственную практическую помощь.

В текущей пятилетке согласно решению правительства начато строительство второй очереди института кварцевого стекла, где предусмотрено размещение научно-исследовательской и опытной базы по развитию световодной технологии и техники последующих поколений.

Наряду с разработками прикладного характера в институте проведена большая теоретическая и экспериментальная работа по изучению структуры кремнезема и связи ее со свойствами, что нашло отражение в последующих работах, использовано потребителями стекла.

Большое значение для развития науки и техники страны имели также работы института по изготовлению отдельных уникальных изделий, таких, например, как колпаки и иллюминаторы для фотографирования поверхности планеты «Венера», тороидальная камера из кварцевого стекла для установки термоядерного синтеза типа «Токамак» и др.

Для обеспечения первоочередных потребителей науки и техники институтом изготовлены и поставлены заказчикам многие тысячи образцов для исследования, использования в своих НИР, для испытаний в макетных устройствах, приборах, аппаратах. Все они нашли применение при разработке объектов новой техники.

Несмотря на то, что институтом решены многие поставленные перед ним задачи, достигнуты большие успехи в развитии отрасли, следует отметить, что имеет место отставание от мирового уровня в части производства отдельных видов продукции, ее качества.

Необходимо сконцентрировать усилия коллектива института на решении этой задачи, на ликвидации отставания от мирового уровня..

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. П. Черноусов. Институт и промышленность в сб. «Физико-химические исследования структуры и свойств кварцевого стекла»// Сб. трудов ГосНИИКС, М. — 1974. — № 2.
2. Г. А. Груздова и др. Производство кварцевого стекла в СССР (1964—1974 гг.) в сб. «Физико-химические исследования структуры и свойств кварцевого стекла»// Сб. трудов ГосНИИКС, М. — 1974. — № 2.