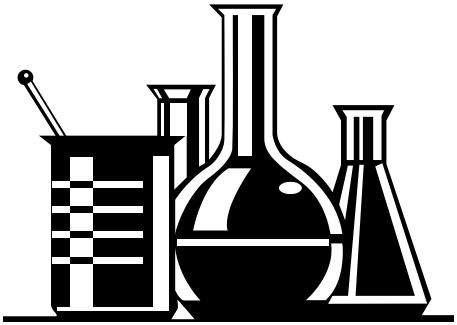
А. М. КАГАН

Взлёт и Падение Одного Института



Москва – Нью-Йорк
2012

Александр Каган
ВЗЛЁТ И ПАДЕНИЕ ОДНОГО ИНСТИТУТА

Издательство Publishing House GelaNY,
Нью-Йорк, 232 стр., 2012 год

В книге – история крупнейшего проектного института химической промышленности СССР - Государственного научно-исследовательского и проектного института азотной промышленности и продуктов органического синтеза – ГИАП.
По проектам этого института было построено более 30 крупнейших азотно-туковых комбинатов, полностью обеспечивающих сельское хозяйство страны минеральными удобрениями и выведших Советский Союз на первое место в мире по производству продуктов, входящих в ассортимент азотной промышленности

Художественное оформление книги
Юлии Соколовой

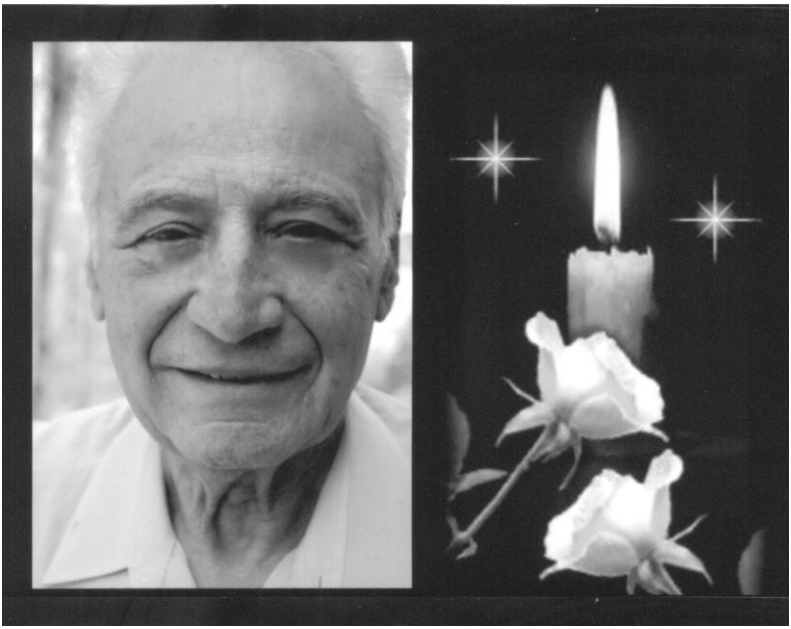
Copyright © Александр Каган

All rights reserved.
No part of this book may be produced in any form without permission in writing from the family of author.

PRINTED IN THE UNITED STATES OF AMERICA
by Publishing House GelaNY

ПОСВЯЩАЕТСЯ 80-ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ Государственного Института Азотной Промышленности

С любовью и в память о тех,
кто стоял у истоков великолепного института,
кто составлял его славу и делил по праву его успехи,
тех соратников, кто погиб, защищая свою страну,
и тех, кто вернувшись с фронтов, продолжил
безупречно трудиться многие годы,
о талантливой молодежи,
фонтанирующей творчеством,
о всех тех, кто жил и трудился во славу
химии великой и любимой страны,
ушедшей, правда, как и сам институт
в безвозвратное прошлое.



ЦЕЛЬ КНИГИ

Москва, улица Чкалова /ныне Земляной Вал/, дом 50. Этот адрес был хорошо известен многим тысячам людей, связавшим свою судьбу с химией и химической промышленностью.

Здесь размещался крупнейший проектный институт химической промышленности СССР – Государственный научно-исследовательский и проектный институт азотной промышленности и продуктов органического синтеза – ГИАП.

По проектам этого института было построено более 30 крупнейших азотно-туковых комбинатов, полностью обеспечивающих сельское хозяйство страны минеральными удобрениями и выведших Советский Союз на первое место в мире по производству продуктов, входящих в ассортимент азотной промышленности.

Со времени своего фактического существования с 1931 года, когда возникли ГИА и в 1932 Гипроазот, объединившиеся в 1943 году в одну организацию, в институте сформировался коллектив инженеров - проектировщиков самого высокого класса и высококвалифицированных научных работников, обеспечивающих их необходимыми исходными данными для разработки проектов.

Деятельность этого слаженного коллектива, принёсшего огромную пользу стране, можно до конца оценить только сейчас по прошествии долгого времени, ибо их усилиями практически с нуля в СССР была создана столь мощная азотная промышленность.

Тем прискорбнее разрушение этого института после перехода страны на рельсы капитализма. Явилось ли это следствием только исторических обстоятельств и связанного с этим прекращения государственного финансирования, или были и другие

причины и, в том числе, просчёты руководства института, не сумевшего правильно сориентироваться в новой обстановке и принять необходимые усилия для сохранения института? Наверное, последнее было главным.

К сожалению, можно констатировать, что институт практически прекратил своё существование. Потерян коллектив прекрасных специалистов с их опытом и умением. Как трудно и мучительно долго создать такой коллектив и, как оказалось, легко его потерять! Это большая и невосполнимая потеря не только для химической промышленности, но и, без преувеличения, для всей России.

Института, в его прежнем понимании, нет, но самоотверженный труд тысяч людей, трудившихся в нём более 70 лет его существования, принёсших столь высокие плоды, заслуживает того, чтобы их деятельность осталась в памяти.

Это послужило мотивом написания данной книги.

Глава I

КРАТКИЙ ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ. РОЖДЕНИЕ ГИАП.

1.1. БЫЛА ЛИ АЗОТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В ДОРЕВОЛЮЦИОННОЙ РОССИИ?

Первым продуктом азотной промышленности на Руси была азотная кислота. Её изготовление в малых количествах возникло в 18 веке в Петербурге на монетном дворе. Некоторое количество азотной кислоты начали вырабатывать на Тамбовском квасцевом заводе Проскурина и Грунта. Так в 1776 году там её было получено 0,5 тонны /1/.

В то время азотную кислоту получали взаимодействием селитры с железным купоросом. Подробное описание этого метода дает М.Ломоносов /2/. Азотную кислоту чаще всего получали в глиняных ретортах. На Тамбовском заводе пользовались стеклянной посудой (рис. 1).

В середине 19 века в России было уже 28 заводов, которые вырабатывали 250 тонн азотной кислоты в год.

В 1801 году В.М.Севергин предложил новый способ получения кислоты действием на селитру серной кислоты. Чертёж "галерной печи" для производства азотной кислоты по этому способу см. на рис.2.

Во второй половине 19 века для получения азотной кислоты начали использовать Чилийскую селитру. Её разлагали серной кислотой в чугунных ретортах. Выделяющиеся пары азотной кислоты конденсировали в баллонах, башнях, трубах. Образующийся бисульфат кальция легко удалялся из аппарата в расплавленном состоянии.

На одном из крупнейших заводов (завод Гилля) в

1880 году было произведено около 1800 тонн азотной кислоты. Концентрирование азотной кислоты осуществлялось перегонкой в присутствии серной кислоты.

Азотная кислота производилась на казённых и частных заводах изготовлявших пороха и взрывчатые вещества. На пяти казённых и тридцати пяти частных заводах в 1912 году было выпущено 18 000 тонн азотной кислоты. Выпуск её нарастал. В 1916 году она изготавливалась на 44-х заводах. Их годовая выработка составляла 80 000 тонн.

Исходным продуктом для получения азотной кислоты являлась дорогостоящая импортная натриевая селитра и концентрированная серная кислота.

Натриевая селитра завозилась в Россию из далёкой Чили и перерабатывалась на малопроизводительных установках периодического действия, работающих по способу Валентинера.

Процесс осуществлялся в футированных кирпичём железных ретортах при температуре 150-200°С и был связан с огромными потерями сырья и особенно тяжёлыми условиями труда.

В качестве основного сырья для производства азотной кислоты Чилийскую селитру применяли вплоть до Первой мировой войны. В конце 1914 года, вследствие блокады морских путей, доставка Чилийской селитры почти совершенно прекратилась. Это поставило Россию в тяжелое положение по обеспечению армии боеприпасами.

В этот период группа русских учёных и инженеров, во главе которых стоял основоположник азотной промышленности в России - И.И.Андреев, приступила к разработке способа получения синтетической азотной кислоты. К этому времени по контактному окислению аммиака имелись лишь скудные сведения, касающиеся только химизма протекающих реакций.

Проблема получения синтетической азотной кислоты решалась в России в невиданно короткий срок.

Вся работа по изучению и внедрению в промышленность процесса получения контактной азотной кислоты заняла только два года (1915-1916 гг.)

В необычайно короткое время были решены многие вопросы, связанные с использованием для производства синтетической азотной кислоты загрязненного сероводородом и другими примесями аммиака коксовых заводов с применением в качестве катализатора, впервые в технике, платиновых сеток большого диаметра, разработаны оптимальные условия ведения процесса окисления аммиака и абсорбции образующихся окислов азота.

Всё это позволило менее чем за год построить в Донецке без всякой иностранной помощи первый азотный завод, явившийся, по выражению известного учёного В.П.Бызова: "Жемчужиной химической техники, которым по праву может гордиться Россия".

Завод был оборудован 42 контактными аппаратами и 11 гранитными башнями. Катализатором для окисления аммиака служили сетки диаметром 300 мм, изготовленные из платиновых и платиноиридиевых нитей толщиной 0,065 мм.

Первенец азотной промышленности в России завод в Донецке сыграл огромную роль в подготовке кадров для будущих производств азотной кислоты, которые были построены в СССР.

В дореволюционной России не имелось промышленности по производству азотных солей и азотосодержащих продуктов. Потребность в этих продуктах удовлетворялась за счёт импорта или за счёт выпуска их несколькими примитивными в техническом отношении предприятиями.

Калиевая селитра, необходимая для получения чёрных порохов и в пищевых целях, выпускалась в пределах 300 - 400 тонн в год и производилась путем обменного разложения Чилийской селитры с хлористым кальцием.

Нитрат натрия, являющийся одним из основных видов сырья для получения азокрасителей, получали из Чилийской селитры в ретортах путём её восстановления

расплавленным свинцом.

Аммиачная селитра была впервые получена в России в 1910 году. В 1916 году её производилось 9,2 тысяч тонн. В феврале 1917 года на заводе в Донецке выпустили 1000 тонн аммиачной селитры на базе переработки аммиака коксобензольных заводов. Этот аммиак приходилось очищать от органических примесей, сероводорода и др. с затратой огромного количества пара и электроэнергии. Завод в Донецке проработал до начала 1917 года.

1.2. А ЧТО СРАЗУ ПОСЛЕ РЕВОЛЮЦИИ?

Гражданская война привела к разрушению многих химических заводов.

15 августа 1918 года постановлением Совета Народных комиссаров была организована комиссия по связанному азоту с задачей создания отрасли, обеспечивающей страну азотными продуктами для целей сельского хозяйства и обороны, чтобы покончить с зависимостью от иностранных рынков /3/. В состав комиссии вошли крупные учёные того времени: В.И.Ипатьев, В.Ф. Маткевич, А.В.Сапожников, И.И.Андреев, А. Е. Маковецкий и др.

Комиссия проводила лабораторные исследования, составляла проекты будущих заводов. Как отдалённую мечту рассматривала вопрос о "создании особого института азотистых соединений".

В 1918 году в Австрии принимались меры по производству дешевого связанного азота по способу проф. Мунцера, в основу которого была положена реакция получения цианистого натрия. При его взаимодействии с водяным паром в присутствии расплавленной массы чугуна в качестве конечного продукта реакции получали аммиак. Он улавливался в башнях. Оставшийся натрий в виде углекислой соли снова пускали в дело, равно как и железо, которое предварительно обогащали углеродом. Однако этот

способ широкого применения в промышленности не нашел.

Одной из первых попыток в нашей стране каталитического синтеза аммиака явились эксперименты проф. А.М.Васильева, осуществлённые в 1917 году /4/.

В 1819 году в химической лаборатории артиллерийской академии академик В.Н.Ипатьев в аппарате его конструкции на смешанном катализаторе вольфрам-молибден-окись алюминия под давлением 75 атм и температуре 470-605°С получил аммиак с выходом 6,55% /5/.

В первые годы Советской власти среди учёных не было единого мнения при выборе метода фиксации атмосферного азота: получать аммиак из цианомида кальция или натрия. Однако акад. В.Н.Ипатьев, Н.Ф.Юшкевич, П.А.Чекин и др. предлагали освоить синтез аммиака из элементов. Их точка зрения возобладала.

31 мая 1921 года был создан Отдел связанного азота с задачей развивать промышленность азотных соединений. Однако Гражданская война приостановила эти работы. Только в 1923 году после консервации в Донецке был пущен завод по производству азотной кислоты и аммиачной селитры по методу И.И.Андреева, построенный в 1917 году.

1.3. В ДОВОЕННЫЕ ГОДЫ МНОГО УСПЕЛИ.

Лишь с 1925 года создание азотной промышленности было поставлено на реальную почву. В 1925 году был создан Комитет по связанному азоту /6/. Его возглавил акад. В.Н.Ипатьев. Была утверждена трёхлетняя программа строительства заводов. Группа специалистов выехала за границу для закупки оборудования для установки синтеза аммиака по способу фирмы Казале для Черноречeнского химического завода. Началось строительство первого в стране цеха синтетического аммиака в Черноречье

путём фиксации связанного азота из воздуха. Установка была введена в эксплуатацию в 1928 году.

Во второй половине 20-х годов в Московском химико-технологическом институте им. Д.И.Менделеева была создана кафедра связанного азота.

Для обслуживания строительных нужд, проектирования новых заводов в 1926 году создаётся специализированная организация "Химстрой". Среди работ, подлежащих выполнению в 1927-28 гг., были рабочие проекты Чернореченского и Рубежанского заводов азотной кислоты, Чернореченского цианомидного цеха, проект нового завода синтетического аммиака в Черноречье, годовой производительностью 5 тыс.тонн, рядом с существующим заводом синтетического аммиака.

В 1928 году Главхим выносит решение о строительстве первого гиганта азотной промышленности страны – Березниковского азотно-тукового завода. Химстрой выполнил его проект.

В августе 1928 года Химстрой подготовил сметы и пояснительную записку для строительства азотного завода на реке Чирчик /Узбекистан/, предусматривающих производство синтетического аммиака на электролитическом водороде и азоте, получаемом сжижением воздуха. В I квартале 1929 года закончили разработку проекта Караклинского цианамидного завода, впоследствии Кировоканского химкомбината.

В январе 1930 года для объединения производственных предприятий химической и коксохимической промышленности было организовано Государственное Всесоюзное объединение Всехимпром, в состав которого вошел Химстрой.

В апреле 1930 года для проектирования объектов нового капитального строительства, реконструкции существующих заводов, контроля за монтажом и руководством пуска была учреждена специальная контора по проектированию химических производств — Химпроект.

За короткое время своего существования Химпроект успел выпустить несколько проектов заводов, в том числе завод концентрирования азотной кислоты на Чернореченском химзаводе. В 1932 году Химстрой был реорганизован в Гипрохим, который существовал недолго.

1.4. АЗОТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОЧЕНЬ НУЖЕН НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР.

Интенсивное развитие азотной промышленности потребовало создание научно-исследовательского центра для проведения исследовательских работ по получению азото-водородной смеси, изучению катализаторов для получения аммиака и продуктов его переработки.

1 апреля 1931 года был организован Государственный институт азота – ГИА. Директором был назначен один из старейших работников азотной промышленности - П.А.Чекин.

Научно-исследовательский институт удобрений – /НИУ/ и Институт прикладной минералогии выделили ГИА оборудование и специалистов, занятых на выполнении исследований по синтезу аммиака и его переработке. Государственный институт высоких давлений /ГИВД/ передал некоторые приборы и аппараты для работы под высоким давлением. Часть оборудования и специалистов выделил Физико-химический институт им. Л.Я.Карпова. Было решено считать основной экспериментальной базой института Чернореченский химический завод, где существовало производство аммиака.

Определилась структура ГИА в составе следующих секторов: газификации, конверсии и очистки газа, аммиачный, переработки аммиака, глубокого охлаждения, электрохимический, исследования

материалов, аналитический и контроля производства.

В составе ГИА работал ряд талантливых исследователей, в том числе – И.Р.Кричевский, заведующий лабораторией солевых равновесий. Впоследствии он долгие годы работал в ГИАП, являясь руководителем лаборатории высоких давлений.

На первое октября 1933 года в ГИА работало 279 человек, а к 1938 году их число достигло 450 человек /7/.

Одной из важнейших проблем ГИА в первые годы его существования стала замена импортных катализаторов синтеза аммиака на отечественные. Уже в 1934 году специалисты ГИА предложили катализатор для синтеза аммиака, не уступающий по производительности импортным.

Группа сотрудников ГИА, возглавляемая А.И.Колосковым (в будущем руководителем Московского электролизного завода – МЭЗ), разработала конструкцию отечественных электролизёров.

Построенные с помощью иностранных фирм первые газогенераторы для производства азотно-водородной смеси были весьма несовершенны. Они работали только на металлургическом коксе. Поэтому в ГИА были выполнены работы по газификации различных углей. Совместно с Гипроазотом были предложены конструкции отечественных газогенераторов. Однако их производительность в то время была невелика, и для получения 30 тыс. тонн аммиака в год необходимо было иметь пять газогенераторов. Поэтому в ГИА были проведены исследования, направленные на поиск других источников водорода.

П.А.Чекиным, А.И.Семеновым, В.В.Кондаковым проводились исследования по применению кислородного дутья в доменном процессе, что резко интенсифицировало производство чугуна и улучшало качество дымовых газов, пригодных для производства синтетического аммиака.

И.С.Колынкером и И.И.Рябцевым был разработан

непрерывный железно-паровой способ во вращающихся печах, заключающийся в последовательно протекающих процессах восстановления и окисления железа.

Этими же исследователями велись работы по одновременному производству карбида кальция и технологических газов термическим методом с применением кислорода.

В 1931 году под руководством В.А.Каржавина были организованы исследования по получению водорода из природного газа. В результате проверки на полузаводской установке можно было с полным основанием утверждать о возможности получения водорода путём конверсии природного газа.

В середине 30-х годов возникла идея осуществлять синтез аммиака под сверхвысоким давлением 5000 атм. Предполагалось иметь выход аммиака 60-65% без катализатора и предварительной очистки технологического газа. Однако идея промышленного применения не нашла.

1.5. НЕ ОБОЙТИСЬ И БЕЗ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ.

1 июля 1932 года Гипрохим разделился на Гипроазот и Гипрохим: Гипроазот получил 65%, а Гипрохим *35%* всех ценностей, числящихся на балансе Гипрохима. Директором Гипроазота был назначен С. Д. Ступников. Основные кадры Гипроазота состояли из сотрудников азотной секции Химпроекта и других подсобных отделов этого института.

В первые годы своей деятельности Гипроазот разрабатывал проекты заводов, используя иностранную помощь. Однако в 1934 году Гипроазот поставил перед собой задачу изготовления проектов по расширению существующих и проектированию новых комбинатов, основываясь исключительно на опыте эксплуатации собственных азотных заводов и опыте советского машиностроения.

В 1934 году были выполнены проекты

Горловского, Новомосковского, Кемеровского и Днепродзержинского комбинатов. В 1937 году было закончено строительство двух из них – Кемеровского и Днепродзержинского. После завершения их строительства сотрудники Гипроазота принимали активное участие в их пуске и освоении.

Была осуществлена интенсификация колонн синтеза аммиака, системы Казале на Чернореченскои комбинате. Колонны производительностью 300 кг аммиака в час работали 10-15 дней. В 1932 году установили колонны предкатализа для тонкой очистки азото-водородной смеси от двуокиси углерода и кислорода. Производительность увеличилась до 700 кг в час. Увеличилась продолжительность работы колонн. В этих работах участвовали: В.П.Комзолкин, Н.В.Кульчицкий, А.П.Дарюсин, Е. Я. Мельников.

Работниками Гипроазота З.И.Гимпельсоном, Г.С.Подольским, А.А.Матвиенко была интенсифицирована работа колонн синтеза аммиака на Горловском комбинате. Был устранён дефект конструкции насадки колонн синтеза аммиака системы Найтроджен, что позволило достигнуть проектной мощности.

Большая работа проводилась в области криогенной техники, что позволило создать отечественные агрегаты для разделения воздуха, с получением азота и кислорода.

Разработки института позволили отечественной азотной промышленности развиваться вне зависимости от иностранной помощи.

1.6. НАУКА И ПРОЕКТ ВО ВРЕМЯ ВОЙНЫ НЕ ПОДКАЧАЛИ.

В начале войны ГИА был эвакуирован в Узбекистан. Центральный аппарат Гипроазота был размещён на Кемеровском азотно-туковом заводе.

С первых дней войны коллективы ГИА и

Гипроазота форсировали исследовательские и проектные работы, направленные на интенсификацию действующих установок по производству аммиака, азотной кислоты, аммиачной селитры и других химических продуктов, необходимых для обороны страны /8/.

Мощность азотных заводов непрерывно наращивалась, в том числе за счёт эвакуированного оборудования. Так на Кемеровском заводе выпуск концентрированной азотной кислоты в 1942 году увеличился по сравнению с 1941 годом в 8 раза, на Березниковском в 2 раза, на Чирчикском в 1,5 раза.

На Чирчикском комбинате с участием сотрудников ПИА была произведена реконструкция газогенераторов для увеличения их производительности, путём перевода на кислородное дутьё и непрерывную работу. За эту работу Н.В.Кархов, И.И.Рябцев, Л.Г.Кобленц, Ф.П.Ватлаев, В.Б. Вайнштеин, И.В.Балакин, К. В. Михайлов, Н.Н.Чудов были удостоены Сталинской премии.

Для Кемеровского азотно-тукового завода был разработан проект интенсификации получения концентрированной азотной кислоты, позволивший, как уже было сказано выше, увеличить производительность действующих установок. В годы войны специалисты ПИА создали новый катализатор для окисления аммиака в окись азота, который заменил дорогостоящий катализатор из платины. Создателям его – М.А.Миниовичу, В.С.Ясиновскому, В.А.Клевке была присуждена Сталинская премия.

На Березниковском азотно-туковом заводе с участием сотрудников ПИА и Гипроазота был осуществлен монтаж и пуск третьей очереди производства азотной кислоты по комбинированной схеме (на оборудовании, вывезенном с Днепродзержинского завода), интенсифицировав этим процесс производства концентрированной азотной кислоты.

В короткий срок была произведена реконструкция колонн синтеза аммиака для получения метанола. За эту работу И.И.Гельперин, С.П.Чёлобова, В.Н.Павлов, А.И.Севцов и Т.В.Мишенков были удостоены Сталинской премии.

За расширение производства аммиака на базе оборудования, эвакуированного с Днепродзержинского и Горловского заводов, Сталинской премии были удостоены:

Б.П.Самарин, Е.Я.Мельников, С.П.Чёлобова, С. А. Тверецкий, П.А.Звигунов, В.И.Петухова, В.Н.Праздников, В.Ф.Бобров.

В годы войны в основном здании ГИА было организовано производство запалов, которым руководила Е.С.Лебедева.

Группа сотрудников ГИА – И.П.Сидоров, Я. С. Казарновский, М.С.Фурман, Д.С.Циклис и М.А.Шполянский работала над новым видом взрывчатых веществ на основании сжатых горючих газов (смесь углеводородов с кислородом).

В 1943 году сотрудникам ГИА И.Р. Кричевскому, П.Е.Большакову и Д.С.Циклису была присуждена Сталинская премия за исследование, посвященное новым видам фазовых равновесий, впервые экспериментально обнаруженным в ГИА.

1.7. ЭТО БЫЛО НЕПРОСТО. ЗАВОДЫ ВОССТАНОВИЛИ В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ.

Ещё до окончания войны, по мере освобождения от врага оккупированных территорий, сотрудники Гипроазота начали принимать активное участие в восстановлении разрушенных производств.

Уже в апреле 1942 года с помощью проектировщиков, возглавляемых В.М.Левитаном и Е. Я. Мельниковым, началось восстановление Новомосковского комбината в условиях прифронтовой полосы.

Работы по восстановлению Горловского азотно-тукового комбината велись бригадой под руководством С.А.Тверецкого, начиная с 1943 года. Завод был введен в действие в 1944 году.

Проектировщики обеспечили своевременную выдачу техдокументации для восстановления Днепродзержинского комбината. Бригаду проектировщиков возглавлял М.И.Рожков. Хотя его основное оборудование было эвакуировано в августе 1941 года, комбинат начал выдавать продукцию уже в августе 1946 года.

В сентябре 1948 года началось восстановление Северодонецкого химкомбината.

Все эти комбинаты с помощью сотрудников Гипроазота в максимально короткие сроки восстановили все свои довоенные мощности.

Восстановление заводов велось на более высоком

техническом уровне с учётом последних достижений отечественной техники.

1.8. РОЖДЕНИЕ ГИАП – НАУКА И ПРОЕКТ СЛИЛИСЬ.

Государственный научно-исследовательский и проектный институт азотной промышленности - ГИАП был создан 29 апреля 1943 года по распоряжению Наркома химической промышленности СССР М.Г.Первухина. Образно говоря, восторжествовал принцип интеграции усилий химиков-исследователей из ГИА, познающих новое, и инженеров-химиков-технологов из Гипроазота, создающих новое (9).

Как было сказано выше, это было формальное объединение двух тесно взаимодействующих на протяжении более 10 лет институтов. Поэтому фактическое начало деятельности ГИАП следует считать апрель 1931 года, когда был организован ГИА, а спустя короткое время Гипроазот.

В распоряжении института было здание бывшего сахарного завода по адресу Земляной Вал, дом 50. Здание располагалось на берегу реки Яузы на перекрёстке Земляного вала и Яузской набережной. Это трехэтажное здание из красного кирпича (типичная заводская постройка конца 19, начала 20 века) имело "Г" образную форму и тянулось более короткой частью вдоль Земляного вала, более длинной частью вдоль Яузской набережной. На территории бывшего завода имелась собственная котельная с характерной дымовой трубой, а также несколько отдельно стоящих мелких построек хозяйственного назначения.

Естественно, это здание было не очень удобным для размещения в нём института, особенно научной части. Поэтому в глубине двора было построено 3-х этажное здание лабораторного корпуса, соответственно оборудованное различными видами вентиляции и всем другим, необходимым для проведения исследований. В его подвале размещались склады. В одном из отдельно стоящих зданий оборудовали мастерские, в другом столовую.

В торце третьего этажа основного здания проживали некоторые сотрудники ГИАП. Короткое время там жила семья Л.А.Костандова – будущего министра химической промышленности, после его перевода из г. Чирчика в Москву.

С целью улучшения условий работы проектной части института была произведена небольшая внутренняя перепланировка здания.

Первым директором ГИАП был назначен один из старейших работников азотной промышленности страны, стоящий у истоков её создания - П.А.Чекин. Главным инженером стал Б.П.Самарин, его заместителем - В.М.Левитан, главным технологом – Е.Я.Мельников, главным механиком – А.А.Шибаев, главным конструктором –К.В.Михайлов. Все эти проектировщики перешли в ГИАП из Гипроазота.

Со временем сформировалась сильная группа главных инженеров проекта. В неё вошли: З. И. Гимпельсон, В.И.Петухова, А.С.Зейлингер, А.И.Кирш, Н.П.Кочетков, М.Л.Ойстрах, А.Э.Лифшиц, А.П.Орлова, Г.Л.Немчик и др.

На основании ложных обвинений о якобы имевших место вредительств в химической промышленности, П.А.Чекин, В.М.Левитан и ряд других сотрудников института были арестованы, а затем, после смерти вождя, реабилитированы. П.А.Чекин вернулся в институт на работу в одну из лабораторий. Человек преклонного возраста, он вскоре умер. Интересным было возвращение в институт В.М.Левитана. В первый же день по возвращении, он заглянул в свой бывший кабинет. Увидев его, тогдашний зам. Главного инженера А.Г.Шестаков поднялся, подошел к Левитану, обнял его, и со словами "это место принадлежит Вам по праву", подвел его к столу и усадил в кресло. Но Левитан начал работать главным инженером проекта.

После П.А.Чекина директором института стали М.В.Быстров, Н.А.Конюхов, А.Я.Рябенко, затем, Н.А.Симулин – высококвалифицированный инженер и хороший организатор, один из бывших руководителей Черноречeнского химкомбината. В последствии

директорами ГИАП были Н.Д.Заичко и И.М.Кисиль. Но не один из них не был столь яркой фигурой, как Н.А.Симулин.

Как известно, основным исходным продуктом в азотной промышленности является аммиак, получаемый из водорода и азота в результате каталитического синтеза. Азот с самого начала химической индустрии получали путём разделения воздуха методом глубокого охлаждения. Сырьём для получения водорода вначале служил генераторный газ, получаемый газификацией твёрдых топлив, затем коксовый газ, наконец, природный газ. Из аммиака получают азотную кислоту, аммиачные удобрения.

В соответствии с указанной схемой по примеру Гипроазота были построены проектные отделы ГИАП. Они включали три основных технологических отдела – Отдел синтеза и газификации (ОСГ).

Он был призван заниматься проектированием всех стадий процесса получения аммиака, начиная с получения метана, его выделения из генераторного газа, коксового газа, природного газа, его очисткой и конверсией, приготовлением синтез газа и самим синтезом аммиака.

Следующий отдел – Кислотносолевой /КСО/, который должен был заниматься проектированием всех стадий получения азотной кислоты и аммиачных солей.

Третий – Отдел глубокого холода /ОГХ/. Его задачей было проектирование установок с использованием глубокого холода.

Были также организованы и другие проектные отделы: строительный (СТРО), который выполнял проекты генпланов будущих комбинатов, проекты всех производственных цехов и вспомогательных служб; конструкторский (КО), который проектировал конструкции всего нестандартного оборудования, включая колонны синтеза аммиака, реакторы конверсии метана, аппараты для получения азотной кислоты, азотных солей и т.д.; энергоотдел (ЭО), который выполнял проекты обеспечения комбинатов электроэнергией, теплоснабжением, системами оборотной воды; отдел водоснабжения, меж-

цеховых коммуникаций и канализации, главной задачей которого было проектирование многочисленных коммуникаций, которые на крупных комбинатах имеют совокупную протяжённость, составляющую многие десятки километров паропроводов, коммуникационных труб для передачи технологических газов, жидкостей и воды, размещённых на эстакадах и под землёй; отдел отопления и вентиляции /ОВ/; отдел приборов и автоматизации производства /ОПАД/, который выполнял проекты обеспечения цехов необходимыми контрольно-измерительными приборами, а по мере развития техники, проектами автоматизации производств; техно-эконо-мический отдел /ТЭО/; сметный отдел. В институте также имелся плановый отдел. Позднее были организованы вспомогательные отделы, такие, как научно-технической информации и патентный.

Наиболее продолжительное время и наиболее успешно руководили этими подразделениями: И. В. Балакин, Н. И. Беляев, И. И. Гельперин, П. А. Медведев, Л. В. Галахов, Е. Я. Виноградова, Б.К. Савинов, А.Н.Афанасьев, Я.З.Галицкий и др.

В институте также был организован ряд служб: отдел снабжения, механическая мастерская, электроцех, стеклодувная мастерская, машинописное бюро, светокопия, архив, библиотека и др.

В научную ЧАСТЬ института перешли существующие ранее в ГИА подразделения, и были созданы некоторые новые. В соответствии с тематикой института это были отделы и лаборатории, которые занимались всем кругом проблем, связанных с производством аммиака (получение исходного сырья для производства водорода, конверсия метана, очистка газов, разработка технологий и катализаторов для синтеза аммиака), производством азотной кислоты; производством азотных солей; производством органических продуктов. Во всех этих подразделениях помимо разработчиков новых технологий вкупе с ними работали специалисты по процессам и аппаратам для эффективного осуществления тепло-массообменных и других процессах в разрабатываемых новых технологических схемах.

Помимо этого действовали лаборатории по изучению физикохимических свойств газов, жидкостей и их смесей, фазовых равновесий, растворимости и т. д., необходимых для новых технологических разработок; исследованию коррозионных свойств материалов; разработки новых средств аналитического контроля и др.

Наиболее продолжительное время успешно руководили этими подразделениями доктора и кандидаты наук: И. Р. Кричевский, И. Ф. Голубев, А. И. Красильщиков, М.С.Фурман, М.А.Миниович, И.И.Рябцев, И. П. Сидоров, Ф.П.Ивановский. Позднее В.М.Олевский, Т. А. Семёнова, Г.С.Бескова и др.

Главными задачами, стоящими перед ГИАПом, были: совершенствование существующих технологий и аппаратов на действующих комбинатах, построенных по проектам Химпроекта и Гипроазота (Чернореченском, Березниковском, Горловском, Новомосковском, Днепродзержинском, Кемеровском и Чирчикском); разработка новых технологий, новых конструкций аппаратов; уход от генераторного газа, как сырья для получения водорода, переход на коксовый газ, а в перспективе на природный; проектирование новых азотно-туковых комбинатов .

Как будет показано ниже, коллектив института со всеми этими задачами успешно справился. В итоге в СССР по проектам, выполненным в ГИАПе, была создана самая мощная в мире азотная промышленность.

Перечень организаций, которые осуществляли проектные и научно-исследовательские работы для развития азотной промышленности СССР, приведен на схеме 1.

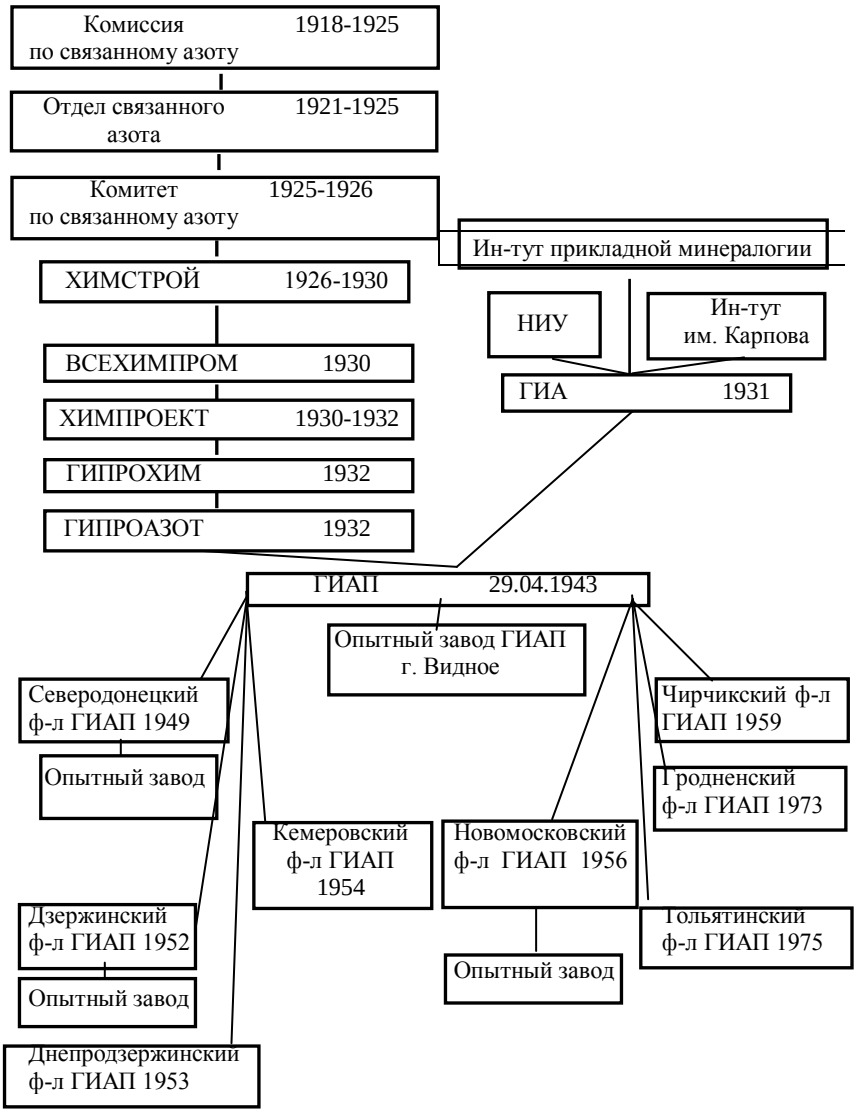

Комиссия по связанному азоту 1918-1925
Отдел связанного азота 1921-1925
Комитет по связанному азоту 1925-1926
Ин-тут прикладной минералогии
ХИМСТРОЙ 1926-1930
НИУ
Ин-тут им. Карпова
ВСЕХИМПРОМ 1930
ГИА 1931
ХИМПРОЕКТ 1930-1932
ГИПРОХИМ 1932
ГИПРОАЗОТ 1932
ГИАП 29.04.1943
Опытный завод ГИАП г. Видное
Северодонецкий ф-л ГИАП 1949
Чирчикский ф-л ГИАП 1959
Опытный завод
Гродненский ф-л ГИАП 1973
Кемеровский ф-л ГИАП 1954
Новомосковский ф-л ГИАП 1956
Дзержинский ф-л ГИАП 1952
Тольятинский ф-л ГИАП 1975
Опытный завод
Опытный завод
Днепродзержинский ф-л ГИАП 1953

Схема 1

ГЛАВА 2. ВЗЛЕТ (40-е – 70-е годы)

Первыми работами объединенного института в годы войны были помощь в восстановлении разрушенных комбинатов, о чём уже говорилось выше. Эта задача была успешна выполнена.

Перед институтом стояла необходимость решения важных технологических проблем: расширения сырьевой базы азотной промышленности, разработка новых форм удобрений, создание новых агрегатов синтеза аммиака, производства азотной кислоты и аммиачной селитры большой единичной мощности, создание новых процессов основного органического синтеза. Это требовало быстрого роста коллектива института. В связи с этим началась организация филиалов. В 1950 году был организован Северодонецкий /Лисичанский/, в 1952 году – Дзержинский, в 1953 году – Днепродзержинский, в 1954 году Кемеровский филиал. Позднее другие/10/.

2.1. ГДЕ-ВЗЯТЬ СЫРЬЁ?

2.1.1 ГЕНЕРАТОРНЫЙ ГАЗ – ХОРОШО!

С самого начала создания азотной промышленности в стране основной из проблем было получение водорода. Азот для синтеза аммиака, начиная с первого – Чернореченского завода, получали путём разделения воздуха.

В 30-е, 40-е, 50-е годы водород получали путём газификации твёрдого топлива в газогенераторах /10/. На первых порах таким твёрдым топливом был исключительно металлургический кокс.

В ГИАПе продолжались начатые в ГИА и Гипроазоте работы по совершенствованию конструкций газогенераторов, совершенствованию технологии газогенерации, а также исследования по использованию

новых видов твёрдых топлив.

Большой объем исследований был выполнен по изучению возможности газификации бурых углей. На опытной установке были проведены исследования болгарских бурых углей. Работы вели: И.И.Рябцев, Н.В.Кархов, В.Б.Вайнштеин, Ш. П. Ватлаев. Работа с газификацией болгарских углей была связана с большими трудностями, т.к. сырьём для газификации являлся низкокачественный маришанский уголь, имеющий высокую зольность и влажность.

Наряду с методом ГИАП, правительству Болгарии было представлено предложение французской фирмы Де-Ля-Кот о газификации маришанских углей. Сравнение советского и французского методов газификации показало значительные преимущества метода ГИАП. Французское предложение было отклонено. В 1952 году в Дмитровограде в Болгарии начала действовать газогенераторная станция по проекту ГИАП.

Были выполнены также работы по газификации бурых ангренских углей в Китае. По проектам ГИАП были пущены в действие газогенераторные станции на Гиринском и Ланджоувском азотно-туковых заводах.

В 1947-49 гг. была проведена большая работа по коксованию лисичанских углей и испытанию полученного кокса в газогенераторах водяного газа на Новомосковском химическом комбинате.

В 1955-56 гг. институтом совместно с Чирчикским комбинатом был отработан процесс газификации фрейзерного торфа в опытном газогенераторе.

В 1938–52 гг. на Новомосковском химическом комбинате был разработан режим газификации антрацита в генераторах водяного газа, предназначенных для газификации кокса. Перевод с кокса на антрацит привёл к значительной экономии эксплуатационных расходов.

Л.Г. Кобленцем, Н.В. Карховым, И.И. Рябцевым, В.Б. Вайнштейном, Ф.П. Ватлаевым, И.В. Балакиным,

К.В. Михайловым, Н.Н.Чудовым и др. была выполнена большая работа по газификации мелкозернистых низкосортных топлив в газогенераторах конструкции ГИАП с кипящим слоем. Вскоре такие газогенераторы были введены в действие на трех заводах. Работа была удостоена Сталинской премии.

В институте была разработана парокислородная газификация металлургического кокса, улучившая процесс газификации. Процесс был внедрён в производство. Работы вели Н.В.Кархов, В.Б.Вайнштейн, Ф.П.Ват-лаев, Б.К.Горшенин. В порядке улучшения технологии газификации был разработан метод кислородного дутья, который был реализован на Чирчикском химкомбинате, о чем уже упоминалось ранее в разделе 1.5.

Проводились исследования процесса газификации твёрдых топлив в пылевидном состоянии, с удалением шлака в жидком виде. Этот метод позволил газифицировать любые виды топлив, не предъявляя к ним никаких специальных требований в части прочности, зольности и т.д. Он позволил получать более высокую степень газификации – 65-70% (против 57-58*)* достигаемых ранее в газогенераторах ГИАП).

Интересные исследования были проведены З.Ф.Чухановым, Н.Н.Коржаной, М.В.Королевой, Д.Н. Белугиной и др. в лабораторных условиях по изучению высокоскоростного процесса газификации и реакционной способности твёрдых топлив.

В результате работ института ассортимент твёрдых топлив для получения водорода был существенно расширен (кроме металлургического кокса, неметаллургический кокс, антрацит, бурые угли, фрейзерный торф). Также улучшились технология газификации и конструкции аппаратов для её осуществления. Однако эра получения водорода путём газификации твердых топлив в середине 60-х годов заканчивалась. Возник новый источник получения водорода.

2.1.2 КОКСОВЫЙ ГАЗ — ЛУЧШЕ!

Исследования, проведенные ещё в 30-х годах, показали, что в качестве источника сырья для получения водорода более выгоден не генераторный газ, а коксовый газ. Коксовый газ не надо было производить специально. Он получался на коксо-химических заводах, вырабатывающих металлургический кокс, в качестве побочного продукта. При использовании коксового газа упрощается технология производства аммиака, т.к. отпадает необходимость в газогенераторных цехах.

Для использования коксового газа потребовалась разработка технологии его разделения. В результате исследовательских и проектных работ в институте были созданы и внедрены агрегаты разделения коксового газа с выделением водорода с помощью глубокого холода.

Поскольку состав коксового газа отличается от состава газогенераторного, потребовалась разработка новой системы очистки газа, получаемого после разделения коксового газа. Эти вопросы также были решены.

Первый аммиак из коксового газа, полученный путём разделения газа коксовых печей методом глубокого охлаждения, был получен в 1933 году на Горловском химкомбинате.

Позднее на базе коксохимического газа вблизи коксохимических заводов были построены Днепродзержинский и Кемеровский азотно-туковые заводы.

Было запланировано строительство вблизи Лисичанска коксохимического завода. Это позволило бы, в том числе, перевести Лисичанский завод на коксовый газ. В связи с открытием мощных запасов газа в Ставропольском крае, эти работы были прекращены. А Лисичанский и Новомосковский химкомбинаты были переведены с газогенераторного на природный газ.

С открытиями крупных месторождений природного газа в Оренбургской области, в Средней Азии и других регионах при создании новых азотных заводов полностью прекратили ориентироваться на использование коксового газа, как источника получения водорода.

2.1.3. ПРИРОДНЫЙ ГАЗ – ПОБЕДИТЕЛЬ!

Как уже говорилось выше, проведенные в ГИА в 30-х годах исследования показали возможность и целесообразность использования в качества сырья для получения водорода природного газа.

В отличие, как от газогенераторного, так и коксового газа, природный газ, естественно, исключает необходимость его специального производства. Затраты, связанные с добычей и транспортировкой природного газа, несравнимо малы по сравнению с затратами на производство упомянутых выше газов.

Поскольку природный газ при его добыче поступает из скважины под давлением, сокращаются расходы, связанные с его компрессией перед подачей на переработку.

В 50-е и последующие годы были обнаружены огромные запасы природного газа в различных регионах страны. Добыча его начала производиться нарастающими темпами. Так в 1958 году было получено 24 миллиарда куб. метров газа, а в 1960 году уже около 40 миллиардов куб. метров газа. В дальнейшем она была неоднократно увеличена. Россия стала одним из крупнейших производителей природного газа в мире. С начала 21 века доход от добычи природного газа и его продажи за рубеж, наряду с нефтью, составляет основную часть бюджета страны.

Если учесть, что средний азотный завод мощностью 100 тыс. тонн в год аммиака потребляет 100 миллионов куб метров газа, т.е. 1000 куб. метров газа на 1 тонну аммиака, то станет ясным, что страна располагает газовым сырьём для производства аммиака в неограниченном количестве. Сказанное выше явилось ещё одним аргументом в пользу природного газа.

Переход на использование природного газа в качестве сырья для производства водорода вызвал необходимость в разработке новых методов очистки газа, а также разработки технологии конверсии метана и

создании конструкций аппаратов для осуществления этого процесса. Коллектив института с этим успешно справился. Об этом будет сказано ниже.

В 1957 году на природный газ были переведены Северодонецкий и Новомосковский химические комбинаты. В период с 1959 по 1965 гг. схема производства аммиака на природном газе была внедрена на Щёкинском, Новомосковском, Салавтском, Ферганском, Черкасском, Придонском и Ионавском комбинатах. В дальнейшем все новые комбинаты использовали для получения водорода только природный газ.

Изменение сырьевой базы азотной промышленности можно проследить, используя данные, приведенные в нижеследующей таблице.

Изменение структуры сырьевой базы производства синтетического аммиака Переход на использование природного газа в производстве аммиака по результатам научно-исследовательских и проектных разработок, выполненных в ГИАПе, явился новым прогрессивным шагом в истории развития азотной промы-шленности СССР.

Изменение структуры сырьевой базы производства синтетического аммиака /11/

ГОДЫ	Природный газ, %	Кокосовый газ, %	Кокс и уголь, %	Прочие источники водорода %
1958	0,6	34,8	42,3	22,3
1960	16,8	32,1	32,0	19,6
1965	59,9	18,2	15,9	6,0
1970	72,3	14,2	10,4	3,1
1975	79,6	11,7	5,7	3,0
1980	92,2	5,3	1,5	1,0

2 2. А КАК ЧИСТИТЬ?

Вне зависимости от вида сырья для получения водорода: газогенераторного, коксового или природного газа, важной проблемой для азотчиков была очистка газа, поступающего на синтез аммиака.

Одним из условий успешного проведения каталитических процессов является удаление из перерабатываемого газа каталитических ядов (сернистые и кислоро-досодержащие соединения, механические примеси, масла, и др.).

Развитие химической технологии в направлении применения более активных катализаторов, повышения интенсивности процесса, снижения расходных коэффициентов неразрывно связано с повышенными требова-ниями к полноте очистки газов от указанных примесей.

Если одни из первых заводов – Березниковский и Новомосковский строились без установок для сероочистки, что приводило к ускорению отравления катализаторов конверсии, к повышению коррозии оборудования, то уже к середине 50-х годов на основании обширных исследований института (о некоторых из которых будет рассказано ниже) было разработано много различных методов очистки газа от серы:

А. башенная сухая сероочистка болотной рудой для небольших количеств газа;

Б. очистка газа от серы с помощью активированного угля. Был также разработан и внедрён в промышленность способ получения активированного угля для этого процесса;

В. очистка газа от серы водорода и двуокиси углерода с помощью этаноламинов.

В 1938 году Ф.П.Ивановским и В.А.Донцовой были испытаны болотные руды новых месторождений, а также отходы алюминиевой промышленности для очист-

ки газа от сероводорода.

В 1946-48 гг. Я.Д.Зельвенским и А. Е. Волковым проведены работы по очистке газов активированным углём. Этот метод был реализован на трех заводах.

В 1955-56 гг. Я.Д.Зельвенским, С.Ф.Шаховой, И.В.Дедовой были проведены опыты и предложен непрерывный процесс очистки газа в кипящем слое с использованием активированного угля.

С 1939 года Л. С. Казарновский, А. Н. Грузинцева, А. Ч. Подейко начали работы по исследованию очистки газа от органических соединении серы был изучен ряд методов удаления этих соединений из водяного, коксового и природного газа.

Я.Д. Зельвенским и А.Н.Грузинцевой было проведено изучение абсорбционного способа очистки коксового газа, обеспечивающего одновременное удаление органических сернистых соединений и тяжелых углеводородов.

Я. Д. Зельвенским, С. Ф. Шаховой и И. В. Дедовой изучалась очистка газа от меркаптана растворами щелочей. Ф. П. Ивановским, В. А. Донцовой и М. И. Маркиной был подобран активный катализатор для разложения органической серы, принятый в проекте одного из заводов.

Кроме того, в проектах ГИАП применялись методы сероочистки, разработанные в других институтах – мышьяково-содовой и др.

В ГИАПе также были разработаны методы очистки газов от окиси и двуокиси углерода, нафталина, окиси азота и др.

Работы по очистке косового газа от окиси азота проводились в 50-е годы В.А.Каржавиным, А.И.Кирш, Г.С.Подольским и наиболее подробно М.А.Шполянским. В результате этих работ была предложена эффективная схема очистки коксового газа от окиси азота.

В 1952 гг. М.А.Шполянским совместно с сотрудниками Днепродзержинского комбината были проведены лабораторные и полузаводские опыты по

сухой очистке коксового газа от окиси азота при больших линейных скоростях. Результаты этих работ были приняты для промышленного проектирования.

Ещё в 1937 году Ф.П.Ивановским, Г.Е.Брауде, И.Г.Дрецером и И.В. Шулятиковым изыскивались оптимальные условия проведения абсорбционной очистки газа от окиси углерода.

В 1953-54 гг. Д.С.Циклис и А.Н.Кауфман изучили растворимость окиси углерода в карбонатных медно-аммиачных растворах под давлением 300 атм. Очистка с помощью таких растворов была применена на Северодонецком и других комбинатах.

В 1932-40-х годах А.В.Авдеева, В. П. Камзолкин, В.П.Брунс, Г.Е.Брауде, Е.Д.Шорина и др. изыскивали активные промышленные катализаторы для очистки газовых смесей от окиси углерода каталитическими методами.

Большие работы были проведены по усовершенствованию тонкой каталитической очистки азотно-водородной смеси от окиси углерода и кислорода, как уже было сказано в главе 1, первые колонны прекатализа для тонкой очистки азотноводородной смеси были установлены в 1932 году на Чирчикском заводе. Это способствовало увеличению производительности колонн и увеличению продолжительности их работы. В дальнейшем работающие под давлением 300 атм. непродуцирующие колонны предкатализа были применены на Горловском, Днепродзержинском и Кемеровском азотно-туковых заводах. Однако эти колонны не обеспечивали в полной мере тонкую очистку и потребляли большое количество электроэнергии для поддержания необходимой температуры в зоне предкатализа /3-4 млн. квт в год/.

С.С.Лачинов, Б.Г.Овчаренко и др. осуществили тонкую очистку газа от окиси углерода в автотермично продуцирующих колоннах предкатализа. В 1949-52 гг. продуцирующие колонны предкатализа были применены на Северодонецком, Днепродзержинском и Горловском

заводах. В последствии на других. Внедрение в промышленность продуцирующего предкатализа дало возможность осуществить тонкую очистку газа от окиси углерода используя железный катализатор, сэкономить большое количество электроэнергии и увеличить производительность цехов синтеза аммиака.

На некоторых заводах очистка азотоводородной смеси от окиси углерода осуществлялась карбонатно медно-аммиачным раствором при давлении 300-320 атм. Для тонкой очистки от двуокиси углерода применялись скруббера высокого давления, орошаемые аммиачным раствором. Б.П. Самариным, С.П. Чёлобовой, И.П.Сидоровым, Е.Я. Мельниковым, В.А.Курковским, Т.А.Аксельрод и др. была разработана технология совместного гидрирования окиси и двуокиси углерода при давлении 300 атм. на железном катализаторе в агрегатах непродуцирующего предкатализа, исключающая тонкую очистку от двуокиси углерода аммиачной водой.

Однако при работе этих агрегатов требуется поддержание температуры в зоне катализа не ниже 300°С. Дальнейшее повышение температуры вызывает обра-зование аммиака, а следовательно, сильный подъём температуры. Были проведены работы по изысканию катализатора, обеспечивающего высокую очистку от окиси и двуокиси углерода при более низкой температуре. Подобран никель-хромовый катализатор, обеспечивающий тонкую очистку от кислорода при 40-80°С; от окиси углерода при 125-150°С и от двуокиси углерода при 175-200°С при давлении 300 атм. Эти работы были проведены Г.К.Боресковым, В.М.Власенко, Г.Е.Брауде и др. и внедрены на одном из заводов, что позволило перевести колонны предкатализа на автотермичную работу. Данные этой работы были использованы при проектировании новых заводов.

В 1933 году в институте азота Ф.П.Ивановским, И.Г.Дрейцером, А.П.Смирновой, Я.С.Казарновским и др. проводились работы по очистке газа от углекислоты

растворами этаноламинов. Систематическое изучение вопросов этаноламиновой очистки были проведены в период 1943-49гг.

А.Л.Шнеерсоном, Е.Д.Шориной, М.А. Людковской под руководством А.Г.Лейбуш и И. Р. Кричевского. В результате подробных физико-химических исследований были получены все основные характеристики процесса очистки водными растворами этаноламина.

В 1948 году метод был впервые применен на Горловском комбинате для тонкой очистки коксового газа от углекислоты под давлением 12 атм. Позднее этот метод был запроектирован ГИАПом для Дмитровоградского азотного завода в Болгарии, где успешно эксплуатируется.

Этаноламиновая очистка от сероводорода и углекислоты, содержащихся в коксовом газе, идущем на глубокое охлаждение без давления, используется на Днепродзержинском заводе. Сравнение двух методов очистки газа от сероводорода в условиях этого завода показало большие преимущества этаноламинового метода перед мышьяково-содовым.

Этаноламиновая очистка далее была использована на Невинномысском и других заводах. В разработке этой проблемы также принимали участие: Е. Я. Мельников, С. П. Чёлобова, К. Л. Упадышев, А. В. Галахов, И. И. Гельперин, И. М. Энтин, И. В. Балакин, Ц. И. Розенбаум и др.

Начиная с 60-х годов очистка газа, поступающего на синтез аммиака, от двуокиси углерода на всех проектируемых заводах стала осуществляться по методу Карсол и Бенфильд. В разработке технологических схем процесса, в разработке конструкций оборудования и его расчётов участие принимали: Т. А. Семёнова, И. Л. Лейтес, В. В. Дильман, Ю. В. Аксельрод, А. В. Струнина, Л. А. Юдина, Ю. В. Фурмер и др.

Разработки многочисленных способов очистки

газов от различных примесей, осуществлённые в 60-70-е годы, и их успешное промышленное внедрение в полной мере продемонстрировали научный и инженерный потенциал ГИАП.

2.3. ПРЕВРАТИМ МЕТАН В ВОДОРОД!

Одной из крупнейших работ института, которая велась в ГИАПе в течение многих лет, была разработка получения водорода и технологического газа каталитической конверсией углеводородных газов.

Как уже говорилось выше, в ГИА ещё начиная с 1931 года велись такого рода работы, а затем были продолжены в ГИАПе. Была всесторонне изучена каталитическая конверсия метана, его гомологов и непредельных углеводородов с водяным паром, кислородом, углекислым газом с целью получения аммиака, метанола и других продуктов.

Были проведены большие исследования по изысканию катализаторов для этих процессов. Изучены кинетика и механизм реакций, решено технологическое и конструктивное оформление процесса.

Был разработан катализатор ГИАП-3, обладающий высокой активностью. С 1954 года он успешно использовался в промышленности. Процесс конверсии метана осуществлялся при температурах от 800 до 1100° С.

В результате исследований был разработан отечественный метод каталитической конверсии углеводородных газов любого состава в конверторах шахтного типа. В 1956 году процесс был принят в эксплуатацию на Руставском азотно-туковом заводе для конверсии метана коксового газа, идущего для получения синтетического аммиака.

Метод паро-кислородной конверсии в конверторах шахтного типа был использован на Невинномысском заводе, а также на заводах в

Югославии и Румынии, построенных по проектам ГИАП.

С 1952 года в институте велись работы по разработке процесса высокотемпературной конверсии метана /ВКМ/, как без давления, так и под давлением.

В 1957 году на Руставском азотно-туковом заводе был пущен агрегат ВКМ без давления. Процесс конверсии осуществлялся при температурах 1400 – 1500°С без давления в отсутствии катализатора.

Исследования выявили ряд преимуществ ВКМ, осуществляемой под давлением. В том числе по причине того, что природный газ поступает под давлением 25 – 50 атм. ВКМ под давлением была внедрена на Лисичанском и Куйбышевском азотоно-туковых заводах, позднее на других.

Большие работы были проведены в институте по конверсии окиси углерода, получаемой при конверсии метана. Они велись, в основном, в направлении разработки активных катализаторов и выбора оптимальных условий их эксплуатации.

Все катализаторы конверсии окиси углерода можно разделить на три группы: высокотемпературные (работающие при 500-550°С), среднетемпературные, применяемые при 400-450°С и низкотемпературные, позволяющие вести процесс при 250-350°С.

Ф. П. Ивановский и И. Г. Дрейцер изучали процесс конверсии окиси углерода на высокотемпературном катализаторе под давлением.

Среднетемпературные катализаторы, содержащие 90% окислов железа при атмосферном давлении изучали Б. П. Брунс, Г. Е. Брауде, Д. Б. Бронштейн; при повышенном давлении – Ф. П. Ивановский, Г. Е. Брауде, Т. А. Семёнова. Низкотемпературные катализаторы на основе кобальта исследовали: Ф. П. Ивановский и Г. Е. Брауде.

Трёхкомпонентный низкотемпературный катализатор на основе окиси цинка изучали: Ф.П.Ивановский,
Г. Е. Брауде и Т. А. Семёнова. Он работал при 250-

300°С. Было предложено использовать этот низкотемпературный катализатор при работе по двухступенчатой схеме, что существенно улучшило показатели процесса.

Было разработано укрупненное оборудование агрегатов конверсии окиси углерода. Эти результаты были использованы при проектировании.

Работы по каталитической конверсии углеводородных газов велись сотрудниками научной части института: А. Г. Лейбуш, Б. П. Корниловым, М. А. Шполянским, Е. Д. Шориной и др. Работы по высокотемпературной конверсии осуществляли:
Я. С. Казарновский, Н. В. Кархов, В. П.Семёнов и др.

От проектной части участие принимали: К.В.Михайлов, К.Л.Упадышев, Е.Я.Мельников, С. П. Чёлобова, И.В.Балакин, Е.Я.Виноградова, А.А. Шибаев, В.Б.Фельдман, С.А.Тверецкий, Э.С.Хурина, З.В.Рваев, М.Б.Айзенбуд и др.

По инициативе Н.И.Кобозева в ГИАПе производились исследования по возможности использования метода взрывной конверсии /Я. С. Казарновский, И.И.Менделевич/. В связи с началом использование газотурбинного привода на электростанциях страны представляло интерес рассмотреть возможность осуществления взрывной конверсии с применением газовых турбин значительной мощности. Однако дальнейшего развития это направление не нашло.

Достигнутые в ГИАП успехи по разработке каталитической конверсии метана и углеводородов позволили успешно осуществить этот процесс на всех азотно-туковых заводах страны, работающих на природном газе.

ФОТОГРАФИИ ПРОИЗВОДСТВ

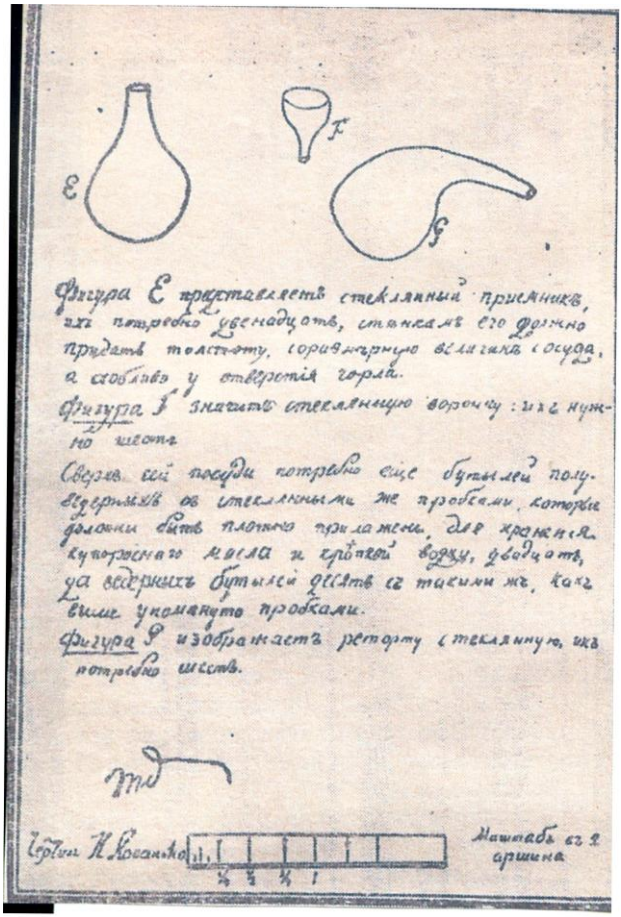


Рис. 1. Стеклянная посуда для получения азотной кислоты на Тамбовском заводе (1798 г.)

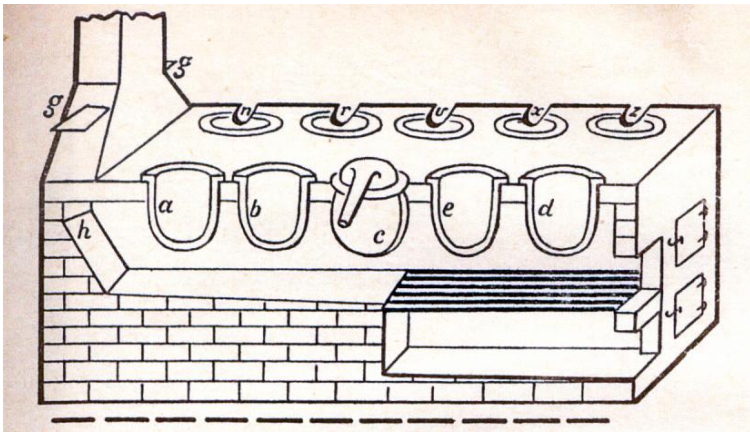


Рис. 2. Установка на десять стеклянных реторт для получения азотной кислоты из селитры (1851 г.)

Рис. 3. И.И.Андреев – создатель первого в России завода синтетической азотной кислоты (1880-1919 гг.)

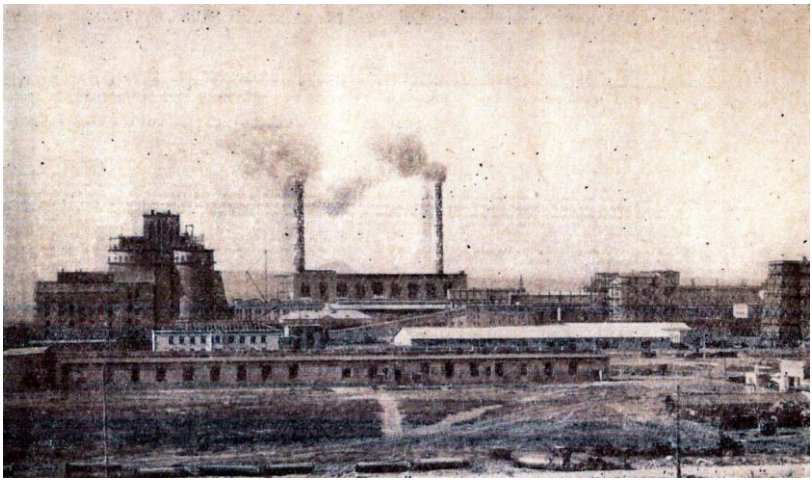


Рис. 4. Панорама азотно-тукового завода (50-60 гг.)

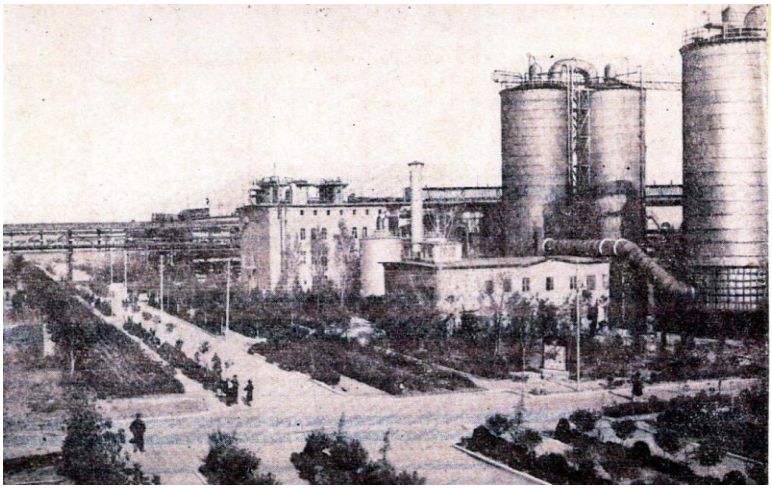


Рис. 5. Территория азотно-тукового завода (50-60 гг.)

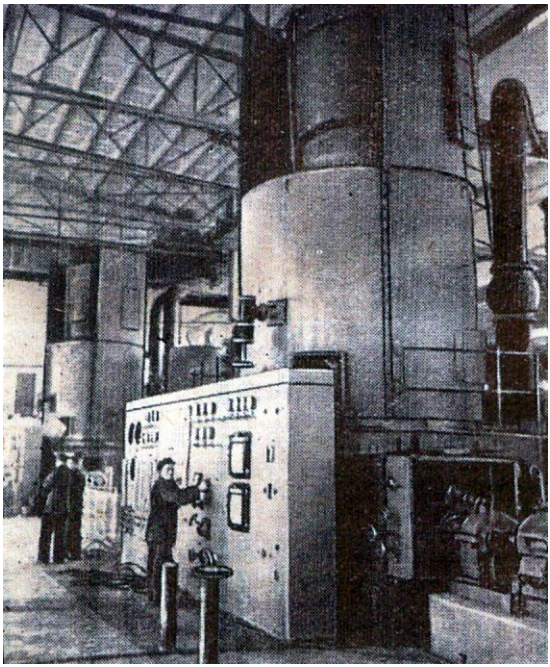


Рис. 6. Цех разделения воздуха Новомосковского химического комбината.

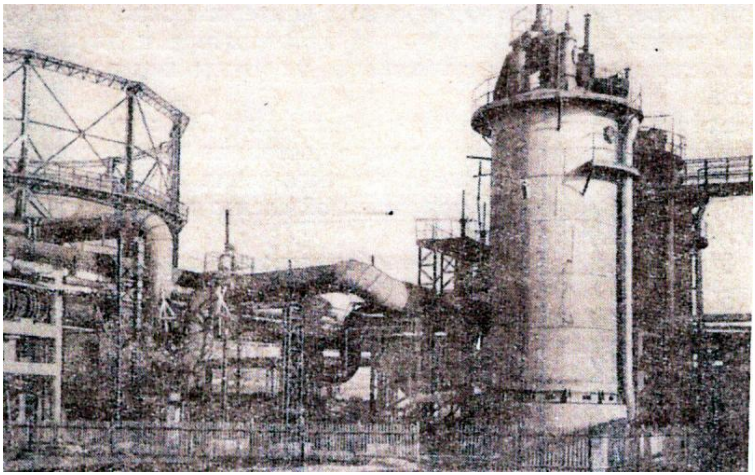


Рис. 7. Электрофильтры для очистки газов

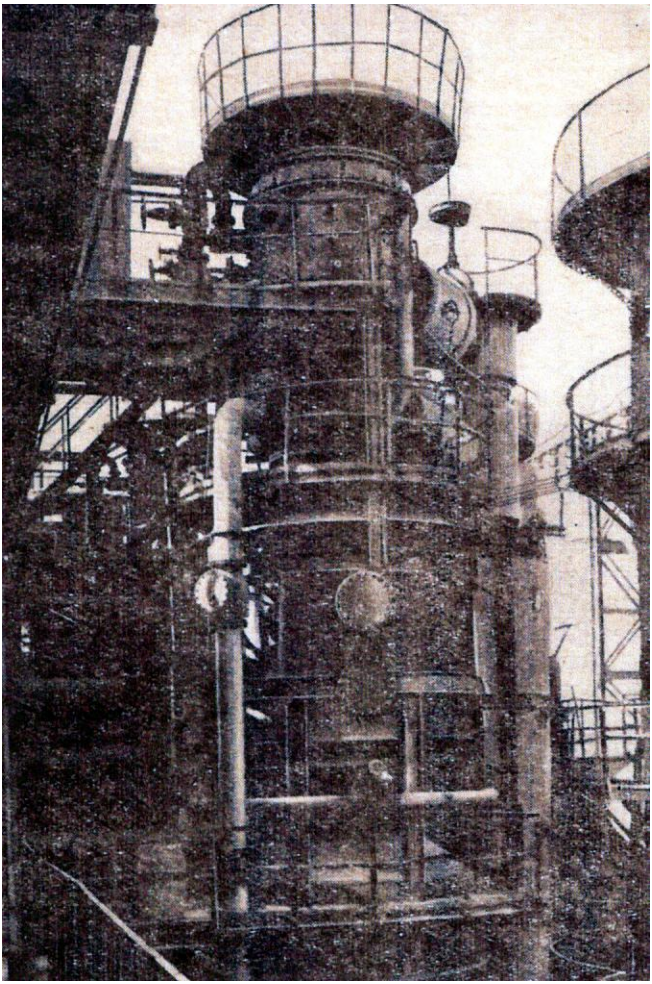


Рис. 8. Конвертор метана

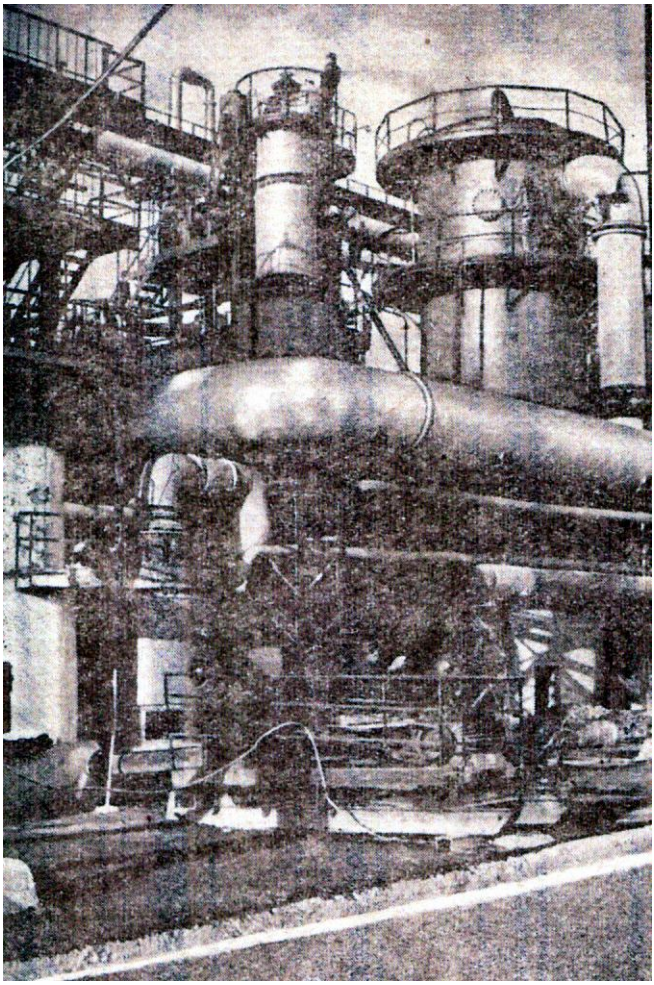


Рис. 9. Агрегат конверсии метана

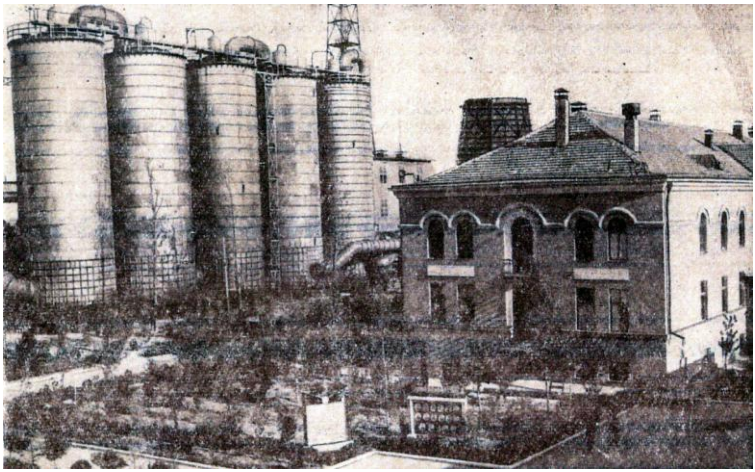


Рис. 10. Абсорбционные башни

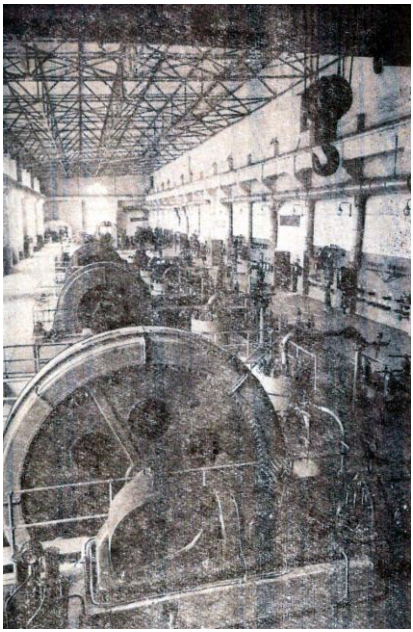


Рис. 11.
Отделение синтеза аммиака Лисичанского химического комбината

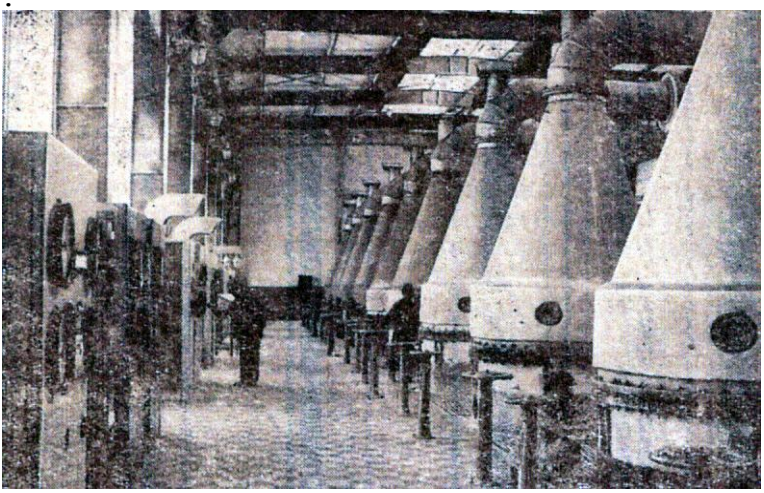


Рис. 12. Отделение контактных аппаратов для производства азотной кислоты при атмосферном давлении.

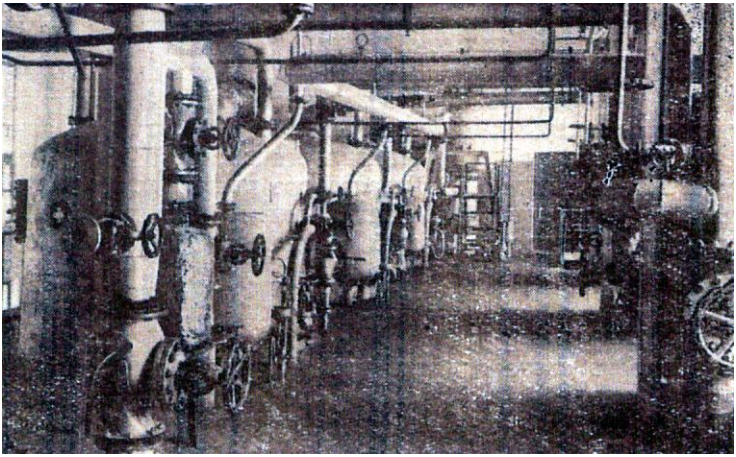


Рис. 13. Производство аммиачной селитры

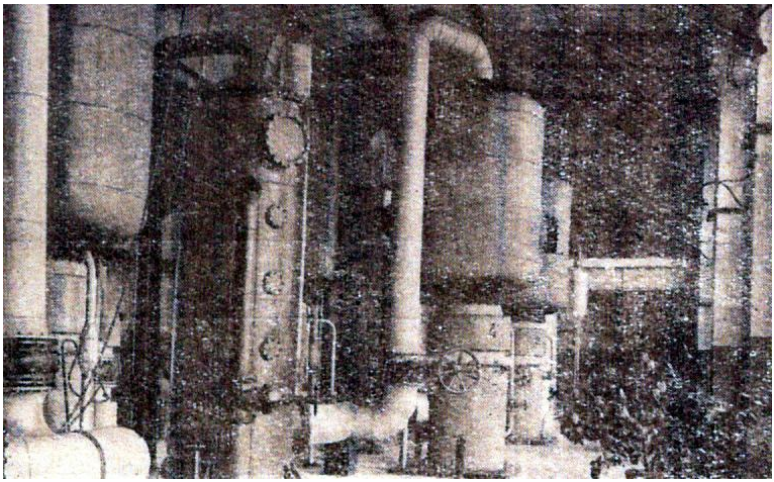


Рис. 14. -Отделение выпарки

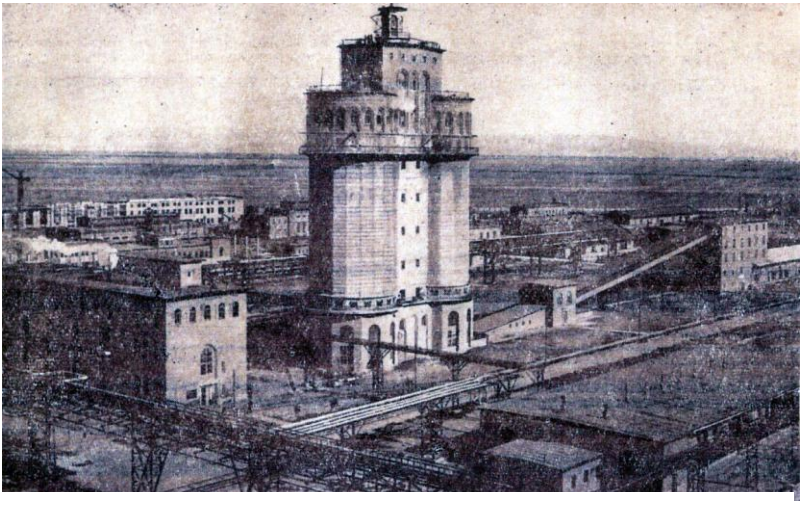


Рис. 15. -Башни для получения гранулированной аммиачной селитры

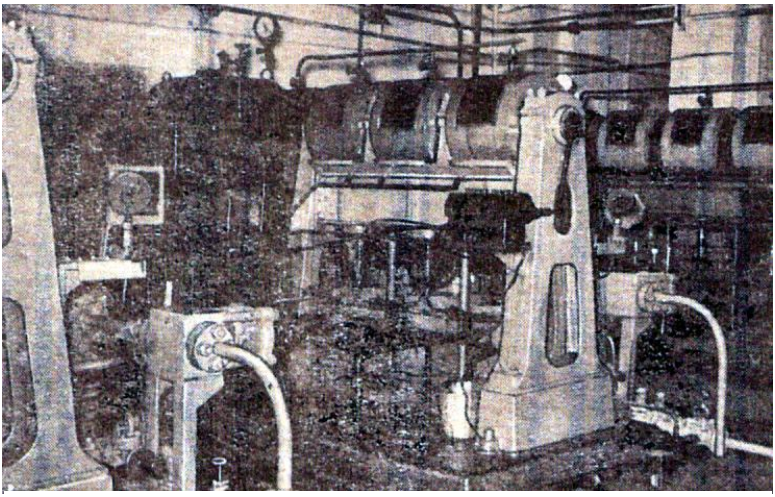


Рис. 16. Производство мочевины

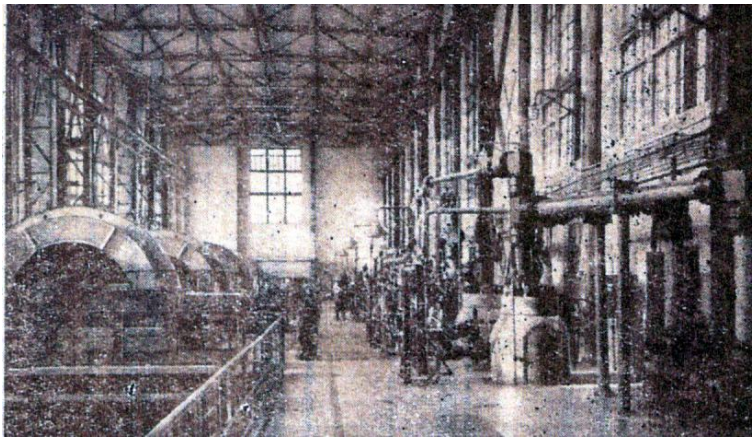


Рис. 17. Производство метанола

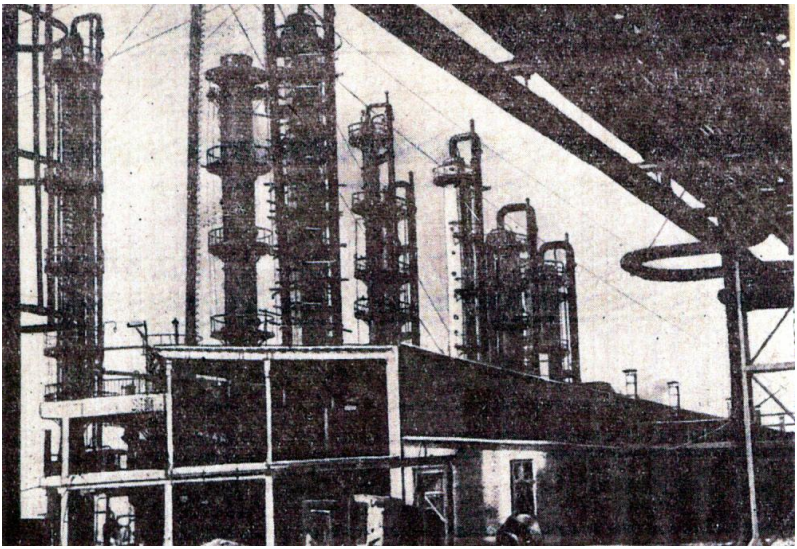


Рис. 18. Цех дистилляции изобутиловых спиртов

2.4. СИНТЕЗ АММИАКА – ВСЕМУ ГОЛОВА.

Институтом в разные годы были проведены большие работы по усовершенствованию процесса синтеза аммиака /12/.

Первые в стране агрегаты синтеза аммиака, построенные с иностранной техпомощью (колонны внутренним диаметром 700 мм и высотой 12 метров для синтеза аммиака по способу Казале) имели производительность 22,5 тонны в сутки. Эти колонны были технически несовершенны. И.П.Сидорову и др. удалось перевести колонны синтеза Казале на автотермичный режим и повысить их производительность. Перевод начался с 1938 года, а к концу 50-х годов производительность всех функционирующих колонн этой фирмы была доведена до 45-50 тонн в сутки.

Колонны синтеза аммиака по способу Фаузера внутренним диаметром 850 мм и высотой 14 метров были запроектированы фирмой на производительность 30 тонн в сутки. К концу 50-х годов благодаря реконструкции по проектам ГИАП, в том числе модернизации насадок и переходу к большим объёмным скоростям, производительность была доведена до 100 тонн в сутки.

В 1936-37 годах в ГИАПе был разработан отечественный агрегат синтеза аммиака с применением колонн диаметром 850 мм и высотой 14 метров. (Б. П. Самарин, Е. Я. Мельников, С. П. Чёлобова и др.). Мощность этого агрегата достигала 100 тонн в сутки. Эти технические решения в дальнейшем легли в основу реконструкции всех агрегатов синтеза аммиака. Работа была удостоена Сталинской премии.

В 50-е годы в институте были запроектированы и начали сооружаться укрупненные агрегаты синтеза аммиака мощностью 180 - 200 тонн в сутки с колонной диаметром 1 метр и высотой 14 метров.

Институтом был разработан и реализован на одном заводе проект синтеза аммиака под давлением 800 атмосфер. Однако в связи с трудностями эксплуатации этот способ в дальнейшем развития не нашел.

Кроме разработок усовершенствованных технологических схем синтеза аммиака в 50-60 годы активно велись работы по созданию наиболее рациональных конструкций насадок колонн синтеза аммиака (Б. П. Самарин, Е. Я. Мельников, С. П. Чёлобова, П. К. Ковтун и др.).

Новые насадки ГИАП – КАГЗ и ГИАП – ДАТЗ позволили увеличить производительность колонн синтеза примерно на 30% на Кемеровском и Днепродзержинском азотно-туковых комбинатах (С.С.Лачинов, И.П.Сидоров, В.А. Курковский и др.). Внедрялись новые насадки и на Чирчикском, Северо-донецком и др. комбинатах (И.П.Сидоров, К. В. Михайлов, Т.Л.Аксельрод, М.Б.Ай-зенбуд и др.).

В 50-х годах разрабатывалась новая конструкция колонн синтеза с использованием тепла реакции для получения пара высокого давления (С.С.Лачинов и др.). В 1958 году этот агрегат был испытан на Днепродзержинском заводе.

Учитывая очевидные преимущества, которые обеспечивает использование агрегатов большой единичной мощности, в 60-е и 70-е годы в ГИАПе велись большие работы по наращиванию производительности агрегатов синтеза аммиака. Для достижения этого разрабатывались более эффективные катализаторы, улучшались способы очистки газа, поступающего на синтез, увеличивались объёмные скорости, совершенствовалась конструкция колонн синтеза аммиака, а также технология.

В результате в начале 60-х годов был разработан агрегат мощностью 300 тонн в сутки, а в конце 60-х годов – агрегат АМ-70, мощностью 600 тонн в сутки или 200 тыс. тонн аммиака в год.

В 1966 году был разработан технический проект агрегата АМ-76 мощностью 1360 тонн в сутки или 450 тыс. тонн в год. Этот агрегат синтезировал все самые передовые разработки института и стал типовым для вновь строящихся азотно-туковых заводов. Он составил основу производства аммиака в стране.

В 1974 году первый такой агрегат был введен в действие на Новомосковском азотно-туковом заводе. Ввод в действие этого агрегата позволил вдвое снизить себестоимость I тонны аммиака и сократить удельные капвложения на 46%. Один такой агрегат производил столько аммиака, сколько все заводы страны 40 лет назад.

Каждый год в стране наращивалось производство аммиака. Новые агрегаты вводились, как на уже действующих заводах, так и на вновь создаваемых. Так, например, только в 1980 году при непосредственном участии сотрудников ГИАП было освоено 11 агрегатов по производству аммиака.

В разработке агрегатов повышенной мощности в разные годы принимали участие от науки:

И.П.Сидоров, С.С.Лачинов, В.А.Курковский,
В.Д.Лившиц, В.П.Семёнов, Т.А.Семёнова,
Л.Д.Кузнецов, В.В.Дильман, Ю.В.Аксельрод,
С. П. Сергеев и др.;

проектировщики:

Б.П.Самарин, Е.Я.Мельников, А.А.Шибаев,
К.В.Михайлов, С.П.Чёлобова, В.И.Балакин,
Т.А.Аксельрод и др.

2.5. ПРОИЗВОДСТВО АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ.

2.5.1. ПРОИЗВОДСТВО НЕКОНЦЕНТРИРОВАННОЙ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ.

В 1925-28 гг. в стране были построены цехи по производству неконцентрированной (разбавленной) азотной кислоты по способу Фришера с большим количеством аппаратуры, выполненной из керамики. От них вскоре отказались по причине нерентабельности.

В 1931 году на Чернореченском химзаводе был пущен цех азотной кислоты системы Дюпон под давлением 9 атм. В 1933 году в Березниках началась эксплуатация первой, а в 1935 году второй очереди азотно-кислотного цеха, построенного по проекту фирмы Уде. Катализатор этой фирмы представлял собой тончайшие полоски платиновой фольги. Они были сложны в изготовлении и эксплуатации. В 1943 году контактные аппараты Уде были заменены обычными аппаратами, работающими с платиновыми сетками.

В 1933 году началось строительство азотно-кислотной установки на Горловском азотно-туковом заводе по проекту Гипроазота, превосходящей по своим показателям импортные установки.

В первых установках по производству азотной кислоты вопросы очистки аммиака и воздуха были решены неудовлетворительно. По этой причине конверсия не превышала 92-94%.

Учитывая это в тридцатые годы, особенно, в послевоенный период, в ГИАПе были разработаны новые методы очистки, в том числе водная очистка, и др. Была также разработана новая система очистных устройств (С.Н.Сорока, М.А.Миниович, В. В. Клевке и др.), которая предусматривала очистку воздуха и аммиака не только от механических, но и химических примесей. В результате удалось значительно повысить степень конверсии аммиака в окись азота – до 98%.

При возросших масштабах производства неэффективными оказались аппараты малого диаметра – 300 и 1000 мм. В ГИАПе была разработана конструкция аппаратов диаметром *2* 000 и 2 800 мм, работающих при атмосферном давлении, и диаметром 500 мм для установок с повышенным давлением (Н.И.Беляев, С.И.Каргин, А.Н.Тюляев и др.(12). Для обеспечения большей сохранности катализаторных сеток и уменьшения потери тепла, выделяющегося при окислении аммиака, на установках, работающих под атмосферным давлением, подача воздушно-аммиачной смеси была произведена сверху (ранее газовая смесь поступала снизу).

В качестве катализатора окисления аммиака в течение ряда лет использовалась сетка, изготовленная из чистой платины. При этом обеспечивалась степень конверсии 92%. Срок работы установок под атмосферном давлении был в пределах 6 -8 месяцев.

Начиная с 1934 года, стали применять сетки из сплава, содержащего 90-93% платины и 7-10% родия. Они были лучше по каталитической активности и механической устойчивости.

В 1943 году в ГИАПе начались работы по изысканию новых более дешевых катализаторов для окисления аммиака (13). Разработанная М. А. Миниовичем, В. С. Ясиновским и В. А. Клевке сетка из сплава, состоящего из 93% платины, 3% родия и 4% палладия, получившая название "Катализатор ГИАП-1" в 1946-48 гг. полностью вытеснила применявшиеся ранее сетки из чистой платины и платиново-родиевого сплава. Этот катализатор имел более высокую каталитическую активность, был более дешевым и обеспечивал меньшие потери платиноидов.

В середине 50-х годов М.А.Миниович, Н.В.Добровольская и др. разработали двухступенчатый метод окисления аммиака, впервые применённый на Днепродзержинском заводе. Сущность метода состояла в том, что на первой стадии на платиноидной сетке

происходило окисление аммиака на 80-90%. Окисление завершалось на второй ступени на неплатиновом катализаторе в виде таблеток, значительно более дешевом и долговечном. Степень конверсии достигала 97,5%.

Технологический режим производства разбавленной азотной кислоты благодаря разработкам ГИАП претерпел много изменений по сравнению с первоначальным, когда содержание аммиака в воздушно-аммиачной смеси составляло 9-10%. Содержание аммиака было увеличено до 12% /выше представлялось опасным/, что повысило производительность контактных аппаратов и исключило предварительный нагрев воздуха до 150-250°С. горячими окислами азота, покидающими контактные аппараты. На установках, работающих под давлением, была повышена напряженность на I кв.метр активной поверхности сетки с 400-450 кг аммиака в сутки до 650-700, без снижения степени конверсии.

Во второй половине 40-х годов вместо 6 ступенчатой системы абсорбции окислов азота стали применять 8 ступенчатую.

В ГИАПе к 60 годам были разработаны несколько схем получения разбавленной азотной кислоты: под давлением 9 атм и 1 атм, комбинированные схемы под давлением – 7; 3,5 и 1,7 атм. Мощности производства составляли 240 и 500 тыс.тонн в год.

Для всех строящихся заводов, как наиболее прогрессивная, была принята комбинированная схема под давлением 3,5 атм., разработанная по инициативе С.Н.Сороко и В.М.Попова. В разработке этой технологической схемы принимали участие **от науки**:

В.А.Клевке, В.Е. Горфункель, Н.В.Добровольская, М.И.Миниович и др.,

от проектной части:

Н.И.Беляев, И.Н.Брызгалова, К.В.Михайлов, А.Н.Тюляев и др.

Эта схема имела ряд преимуществ перед

другими: обеспечивала высокий процент конверсии и пониженный расход электроэнергии; процесс абсорбции под давлением 3,5 атм осуществлялся в одной башне с ситчатыми тарелками. Для утилизации тепла реакции окисления была предусмотрена установка прямоточных котлов без принудительной циркуляции воды, позволившая получать пар давлением 40 атм с перегревом его до 450°С.

В 60-е годы С.Н.Сорока, П.А.Платонов, В.Е.Горфункель и др. продолжали разработку более экономичных схем производства азотной кислоты.

2.5.2. ПРОИЗВОДСТВО КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ.

В период с 1925 года до начала 30-х годов для производства концентрированной азотной кислоты применялся единственный способ – концентрирование слабой азотной кислоты с помощью серной кислоты /13/. Для этой цели использовались колонны диаметром 800 мм с 14-16-ю царгами и с одним вводом азотной кислоты и купоросного масла. Их производительность не превышала 20 тонн/сутки. Концентрирование отработанной серной кислоты производилось в аппаратах "Кесслера" и "Хемико" производительностью 60-70 тонн/сутки.

Исследованиями, проведенными в ГИАП (А.В.Тихонов), было показано, что, возможно, интенсифицировать работу концентрационных колонн, если обеспечить предварительный нагрев азотной кислоты перед поступлением на синтез. Был введён и ряд других технических усовершенствований. В результате производительность колонн диаметром 1 метр в 40-50-х годах выросла до 80-90 тонн/сутки. Производительность концентраторов серной кислоты при тех же габаритах повысилась до 180 тонн/сутки. Позднее, после начала использования вместо мазута

газа, производительность концентраторов серной кислоты была доведена до 200-240 тонн/сутки.

В 60-е годы было создано укрупнённое оборудование – концентратор азотной кислоты диаметром 1.5 метра, барабанный концентратор серной кислоты диаметром 3,5 метра.

С 1933 года в институте начались исследования процесса получения концентрированной азотной кислоты прямым синтезом. Ещё в довоенное время в ГИА были выполнены физико-химические исследования, необходимые для проектирования цехов производства концентрированной азотной кислоты прямым синтезом (А. В. Тихонов, И.Р.Кричевский, Н.И. Иоффе и др.).

В 60-е годы было создано укрупнённое оборудование – концентратор азотной кислоты диаметром 1.5 метра, барабанный концентратор серной кислоты диаметром 3,5 метра (13).

С 1933 года в институте начались исследования процесса получения концентрированной азотной кислоты прямым синтезом. Ещё в довоенное время в ГИА были выполненные физико-химические исследования, необходимые для проектирования цехов производства концентрированной азотной кислоты прямым синтезом (А.В.Тихонов, И.Р.Кричевский, Н.И.Иоффе и др.). В конце 30-х годов на Горловском азотно-туковом заводе была смонтирована опытная установка для отработки этого процесса. Были запроектированы цехи по производству концентрированной азотной кислоты прямым синтезом.

В разработке технологии производства концентрированной азотной кислоты, проектировании и освоении этих цехов принимали участие:

Л.В.Сараджев, Б.П.Самарин, П.А.Платонов, И.М.Зеличёнок, В.М.Левитан, В.Е.Горфункель, Д.Т.Коженова, М.А.Миниович, Н.И.Беляев, А.И.Кирш, А.Н.Тюляев и др.

В последующие годы эти работы продолжались.

2.6. ПРОИЗВОДСТВО АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

2.6.1. АММИАЧНАЯ СЕЛИТРА.

Аммиачная селитра была в СССР и остаётся в настоящее время в России основным видом азотного удобрения. Она содержит 35% азота в усвояемой форме, и является наиболее дешевым по стоимости азотным удобрением /13/.

Уже в 1923 году был реорганизован завод в Донецке, на котором на базе коксобензольных заводов стали производить нитрат натрия, аммиачную и натриевую селитру.

В конце 20-х годов на Чернореченском заводе был введён в эксплуатацию цех по производству аммиачной селитры. Её получали из синтетического аммиака, вырабатываемого по способу Казале и азотной кислоты, производимой на установке системы Фришер и системы Дюпон.

До 1932 года установки по производству аммиачной селитры были небольшой мощности, периодического действия, и получение этого продукта было связано с большими затратами сырья и электроэнергии.

Процесс нейтрализации азотной кислоты аммиаком осуществляли в аппаратах полочного типа. Тепло нейтрализации, которое отводилось в трубчатых и змеевиковых холодильниках, не использовалось. Растворы аммиачной селитры упаривали в малопроизводительных выпарных аппаратах типа "Роберта". Кристаллизация упаренных растворов производилась в кристаллизаторах системы "Цана".

Следует подчеркнуть, что технологическое и конструктивное оформление процессов в подавляющем большинстве случаев было заимствовано за рубежом.

С 1932 года ГИА начал широко вести работы по

определению многих физико-химических констант /И.Р.Кричевский, В.А.Клевке, Л.М.Канторович и др./, необходимых для проектирования солевых производств. Одновременно была начата в содружестве с НИУИФ и ГИВД разработка новых методов получения азотных продуктов.

К недостаткам аммиачной селитры следует отнести её гигроскопичность и слёживаемость. Это долгое время затрудняло её использование в сельском хозяйстве. В связи с этим усилия исследователей ГИАП были направлены на изыскание более совершенных способов получения аммиачной селитры и на улучшение физических свойств готового продукта.

Была разработана технология проведения процесса нейтрализации под атмосферным давлением без отвода тепла. Она была проверена на опытной установке Чернореченского завода. После чего ГИАП стал проектировать все аппараты нейтрализации без давления с большей производительностью /до 700 тонн/сутки/. При этом получался раствор аммиачной селитры с концентрацией 82-84%.

Производительность действующих нейтрализаторов была резко повышена с 50 до 350 тонн/сутки только за счёт ряда конструктивных изменений аппарата /О.Н.Червенко, А.Н.Тюляев и др./

Позднее был выполнен ряд других работ, связанных с усовершенствованием выпарных аппаратов. В ГИАПе была разработана /П.К.Ковтун и др./ конструкция горизонтальных выпарных аппаратов плёночного типа, вместо ранее применявшихся малопроизводительных аппаратов. Выпаривание производилось в "тонком" слое при большой скорости протекания раствора /20-25 метров /сек/. Поверхность выпарных аппаратов была доведена до 500 кв.м.

Важной вехой в развитии производства аммиачной селитры была разработка способа получения гранулированного продукта сферической формы /13/. НИУИФ и ГИАП в 1933 году выполняли

опытные работы по получению в полой башне из плава аммиачной селитры гранулированного продукта. В 1937 году на Кемеровском заводе была построена первая башня для получения гранулированной аммиачной селитры. Поскольку башни являются громоздкими и весьма дорогими сооружениями, в ГИАПе в последующие годы велись работы по их совершенствованию.

С 1947 года в ГИАПе совместно с НИУИФ велись работы по разработке способа получения неслёживающейся аммиачной селитры. Было разработано два способа. Первый – путем добавок продукта азотно-кислотного разложения доломитов. Второй – путем добавок азотно-кислотного разложения апатита и фосфоритов. Это была одна из самых крупных солевых проблем, решенных в ГИАПе. В решении этой задачи принимали участие: М.А.Миниович, А.Л.Шнеерсон, Ф.П.Ива-новский и др.

В 50-60-е годы по типовым проектам ГИАП и Северодонецкого филиала было построено около 20 крупных цехов получения аммиачной селитры */13/.* В основу технологии был заложен процесс нейтрализации азотной кислоты газообразным аммиаком в аппаратах с использованием тепла нейтрализации (ИТН) под атмосферным давлением с получением 55% раствора аммиачной селитры. Аппарат ИТН имел производительность 20-26 тонн/час. В этих работах участвовали: В.А.Клевке, Я.И.Кильман, Н.Н.Поляков, М.А. Миниович, А.Т.Зотов, В.Я.Соболева, И.А Червенко, Н.И.Беляев, А.Н.Тюляев, М.Л.Ферд и др.

Крупным усовершенствованием, внедрённым в 60 годах, явилась установка на этих технологических линиях аппаратов по охлаждению выходящих из грануляционных башен гранул в кипящем слое /Е.А.Казакова и др./

В 70-е годы велась разработка плёночных доупарочных аппаратов – АС-67. (М.Е.Иванов, В.М.Линдин, Н.Н.Поляков, М.К.Рустамбеков,

Ю.В.Цеханская, В. М. Олевский и др.) и их внедрение в промышленность на Черкаском и других вновь создаваемых производствах /А.Т.Зотов, Н.И.Беляев, В.А.Веденин, В.В.Харламов, Е.А.Казакова, М.Е.Иванов, Ю.А.Гусев, М.Л.Ферд, П.А.Медведев и др./.

Сотрудниками ГИАП Н.Н.Поляковым, А. Н. Мухиной и В.И.Невской в 1963 году был разработан способ получения пористой гранулированной аммиачной селитры, проверенный в 1970-73 гг. на опытной установке Кемеровского завода. Был выпущен проект цеха производительностью 100 тыс. тонн в год пористой гранулированной аммиачной селитры. Создано производство на этом и других комбинатах.

В результате к началу 80-х годов по объёму производства аммиачной селитры СССР занимал 1-е место в мире.

2.6.2. НАТРИЕВАЯ И КАЛЬЦИЕВАЯ СЕЛИТРЫ.

Натриевую селитру до 1925 года производили нейтрализацией кальцинированной соды или едкого натра азотной кислоты. Процесс осуществлялся в бетонных резервуарах, расположенных на уровне полов кислотных зданий. По той же технологии получали и калиевую селитру.

В 30-х годах перешли на новый метод, разработанный в ГИАПе. Натриевую селитру и нитрат натрия стали получать из нитрит-нитратных растворов, образующихся при улавливании хвостовых нитрозных газов кальцинированной содой. По этому процессу, а также по инверсии нитритов в натриевую селитру был выполнен ряд исследований /И.Р.Кричевский, Л.М.Канторович, Р.С.Кальварская и др./.

В 40-х годах на Днепродзержинском и Северодонецком комбинатах был осуществлён непрерывный способ – превращения нитритов в нитраты. (М.А. Миниович, И.М.Зеличёнок и др.).

Получение нитрата натрия в качестве сырья для производства капролактами было осуществлено по проекту ГИАП на Чернореченском заводе (А.И.Поспелов, Л.З.Арсеньева и др.).

В 50-х годах в ГИАПе был разработан способ получения натриевой и калиевой селитры бесщелочным методом с помощью твёрдых ионообменных материалов из кальциевой селитры и хлорида калия или натрия (М.А.Миниович, С.Д.Фридман, А.Т.Зотов и др.)

В ГИАПе также был разработан и внедрён способ получения кольцевой селитры поглощением хвостовых нитрозных газов известковым молоком /И.Н.Брызгалова, В.А.Клевке, В.Е.Горфункель, М.А.Миниович, И.М. Зеличёнок, Я.И.Кильман. С.Д.Фридман и др./. На Днепродзержинском комбинате был получен готовый продукт с хорошими физическими свойствами и гранулометрическим составом, удовлетворяющим требование сельского хозяйства.

2.6.3. УДОБРЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОСФОРОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ.

В НИУИФ под руководством С.И.Вольфковича с участием ГИАП (Д.Г.Филинов, П.К.Ковтун, Л. З. Арсеньева) было проведено много исследований и решено большое количество вопросов, связанных с аппаратурным и технологическим оформлением методов, поиском оптимальных условий ведения процесса получения сложных удобрений /13/.

В 1952 году был выполнен проект опытного цеха для освоения в полупромышленном масштабе различных способов получения простых и сложных удобрений путем азотнокислого разложения кольского апатитового концентрата. Опытный цех (получивший позже название "цех нитрофоски") был построен на Днепродзержинском азотно-туковом заводе и сдан в эксплуатацию в 1954 году. Опытные работы проводились в нём по единой программе ГИАП и

НИУИФ. От ГИАПа руководителем этих работ был Н.Н.Поляков. В них участвовал Л.С Скум и др.

В 1956 году началось освоение технологии производства нитрофоски и раствора кальциевой селитры. В 1957 году было выпущено около 5 000 тонн продукта. К началу 60-х годов были полностью отработаны: схема получения азотнокислым разложением фосфоросодержащего сырья – преципитата и кальциевой селитры; схема получения нитрофоски с выделением кальциевой селитры путём её вымораживания. Начаты опытно-промышленные испытания. Изготовлены первые промышленные партии продукта.

На основании данных, полученных после проведения описанного комплекса научно-исследовательских и опытных работ сотрудниками ГИАП А.Т.Зотовым, И.Н.Червенко, Л.З.Арсеньевой, Е.Г.Костровой, А.Н.Тю-ляевым был выполнен проект первого в Союзе цеха сложных удобрений, построенного на Новомосковском химзаводе. При разработке проекта этого цеха предусматривалась установка такого комплекса оборудования, в котором можно было бы получать нитрофоску и по азотно-сульфатному и по азотно-карбонатному методу, а также и по другим методам. Вскоре после пуска он был переведен на азотно-серно-кислотный способ. С 1964 года цех начал выпускать нитрофоску с относительным содержанием водно-раство-римой окиси фосфора не ниже 50%.

Позднее в ГИАПе была разработана отечественная технология переработки различного фосфатного сырья в нитроаммофоску по азотнокислотному способу.

В данном разделе мы кратко коснулись лишь ряда минеральных удобрений из разработанных в ГИАПе, производство которых было организовано.

2.7. ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ.

2.7.1. ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА.

Создание в послереволюционный период промышленности синтеза аммиака, использующей в качестве сырья твёрдое топливо, предопределило развитие органического синтеза на базе водорода и окиси углерода.

Исследования в этой области, выполненные в Институте высоких давлений дали возможность в 1934 году пустить первые цеха синтеза метанола.

Проведенные в ГИАП исследования /Б.П.Брунс, С.Ю.Герчикова, И.Б.Гейман, Л.Н.Чуро, Б.С.Торбан и К.А.Каменецкая/ в области синтеза метанола позволили установить оптимальные температуру, давление и объёмные скорости процесса. Ими являлись: температура - 380°С, давление – 300 атм, объёмная скорость – 25 000 – 30 000. Также были определены оптимальные соотношения составных частей катализатора: хрома и цинка. Эти данные были использованы при проектировании новых цехов синтеза метанола.

Большое значение в развитии синтеза метанола сыграли упомянутые ранее работы по совмещённому использованию агрегатов синтеза аммиака для синтеза метанола, выполненные под руководством И.И.Гельперина в 1942 году. Они позволили обеспечить нужды страны в метаноле в военные годы. В послевоенное время усилиями работников Новомосковского химкомбината была усовершенствована технология и было осуществлено получение химически чистого метанола.

Как об этом будет сказано ниже, в 50-е годы

метанольная тематика перешла в Северодонецкий филиал ГИАП.

В 40-е - 50-е годы в ГИАПе велись работы по синтезу высших спиртов из окиси углерода и водорода. Это позволило организовать получение пропилового, изобутилового и изоамилового спиртов, а также фракций высших спиртов.

В 1957 году на Северодонецком комбинате был введён в эксплуатацию крупный цех получения изобутилового спирта. Производство осуществлялось в аппарате конструкции, аналогичной той, что использовалась для синтеза метанола при давлении 300 атм., температуре 450-470°С и объёмной скорости 10 000 – 15 000. Выход сырого продукта на 1 тонну катализатора составлял 9-9,5 тонны. Путем ректификации он разделялся на изобутиловый, пропиловый и высшие спирты. Для получения продуктов высокой чистоты выделенные спирты подвергались гидрированию под давлением и повторной ректификации.

В реализации процесса получения изобутилового спирта участвовали: И.М.Энтин, П.А.Звигунов, С.П.Чёлобова, З.И.Гимпельсон, Г.Е.Аристов, И.П.Сидоров, И.Ф.Голубев и др.

Развитие промышленности синтетического каучука вызвало необходимость в проведении исследований по получению этилбензола – полупродукта стирольного каучука. Институтом была проделана работа по получению этилбензола из этиленовой фракции коксового газа, которая до 1953 года сжигалась в коксовых печах.

В ГИАПе были проведены работы по алкилированию бензола, этиленовой фракции. Изучен механизм процесса /А.Л.Ирлин, К.Е.Истомина/. Этот способ впервые был реализован на Горловском азотно-туковом заводе. В результате страна освободилась от импорта. До этого этилбензол ввозился в страну из ГДР. Далее был построен цех по производству этил-бензола

на Днепродзержинском заводе.

Работы по получению этилбензола выполнялись коллективом сотрудников института в составе: А.П.Да-рюсин, В.Б.Фельдман, И.П.Сидоров, М.Л.Ойстрах, А.С.Зейлингер, А.Я.Афанасьев, М.М.Павлов и др.

С 1947 по 1955 гг. А. Г. Лейбуш совместно с Е.Д.Шориной, Б.П.Корниловым, Д.В.Яныкиной, С.М. Горбань и Р.И.Ильиной проводили исследование синтеза толуола из бензола и метанола. В 1953-54 гг. процесс был отработан на опытной установке Губахинского химзавода, а с 1955 года началось его производство на этом заводе.

Сотрудниками ГИАП М. С. Фурманом, А. Д. Шестаковой, И.Ш. Радле- Десятником, Р.С.Кальварской, А.С.Бадрианом,И.Л.Арест-Якубовичем, Н.А.Любимцевой проводились исследования по окислению метана с целью получения метанола, окислению пропана, бутана.

М.С.Фурманом, А.Д.Шестаковой, И.П.Арест-Яку-бовичем и Н.А. Любимцевой проводились также работы по жидкофазному окислению бутана под давлением, который может быть использован для получения ряда продуктов с хорошими техно-экономическими показателями процесса. /14/

В проектной разработке процессов газофазного окисления углеводородов под давлением участвовали: П.А.Гинзбург, В.М.Левитан, А.Я. Афанасьев.

В 50-60-е гг. в ГИАПе были проведены работы по оксосинтезу – внедрению в молекулу непредельного углеводорода окиси углерода и водорода. Процесс оксосинтеза протекает, как правило, при высоком давлении в жидкой фазе. Был разработан процесс, и технология получения бутилового спирта из пропилена. В конце 60-х годов было введено в строй соответствующее производство. В этих работах участвовали: Б.П.Брунс, М.И.Силин, Л.Р.Левинзон, И.П.Сидоров, П.Е.Большаков Д.Р.Лившиц и др. В исследовании физических свойств, разработке процессов и аппаратуры для разделения упомянутых выше различных продуктов синтеза участвовали: И.Ф.Голубев, В.А.Петров, Д.С.Циклис, А. Н. Кауфман, В. М. Олевский, Н. Г. Иванова.

2.7.2. ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛУПРОДУКТОВ ДЛЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН.

После Победы в 1945 году выяснилось, что немцы достигли больших успехов в получении целого ряда химических продуктов – бензина из низкосортного бурого угля, тетраэтилового свинца для повышения октанового числа моторного топлива и многих других. Особенно большие достижения были в области изготовления синтетических волокон, в частности синтетического полиамидного волокна – капрон, исходным мономером для которого является капролактам.

К началу 50-х годов в Союзе ощущался острый недостаток в синтетических волокнах и, прежде всего, в капроне. Был вывезен из Германии и установлен на Чернореченском химкомбинате небольшой мощности завод, производящий капролактам. Он стал базой для изучения этого сложного многоступенчатого производства. Однако этот завод лишь в малой доле покрывал потребности страны в капролактаме. Встал вопрос о резком увеличении выпуска капролактама и волокна из него.

Поскольку в производстве капролактама используются большие количества аммиака и водорода было решено разместить в будущем заводы по производству капролактама на азотных комбинатах, а ГИАПу поручено провести широкомасштабные исследования и опытно-промышленные работы с максимальным использованием немецкого опыта.

Заимствованная технология базировалась на феноле, как исходном сырье. Она была признана неперспективной из-за острого дефицита фенола в то время. По литературным данным было известно, что в ФРГ, Голландии, США ведутся работы по окислению циклогексана, который является продуктом

гидрирования бензола. В ГИАПе по этому направлению начала работать группа исследователей под руководством М.С.Фурмана.

В институте активно прорабатывались первые четыре стадии процесса: гидрирование бензола в циклогэксан /В.С.Хайлов с сотрудниками/; окисление циклогексана /М. С. Фурман с сотрудниками/, а также разделение полученных продуктов методом ректификации.

Наиболее сложным и определяющим процессом является стадия окисления циклогексана. Особенностью окисления является необходимость проведения процесса с малой конверсией *(3-5%)* для получения необходимого продукта циклогексанола. Эта задача была успешно решена.

Для промышленного проектирования первого отечественного производства капролактама на Северодонецком азотно-туковом заводе по бензольной схеме (началось в 1953 году) был принят способ окисления циклогексана в жидкой фазе при повышенных температуре и давлении (разработка, выполненная под руководством М.С.Фурмана).

В 1963 году был пущен первый завод капролактама по окислительной схеме в Северодонецке. Он был введён в строй практически в одно время с аналогичными установками фирмы Дюпон /США/, БАСФ /Германия/ и Станикарбон /Голландия/. Это было несомненным достижением, поскольку на упомянутых фирмах этой проблемой стали заниматься существенно раньше, чем в ГИАПе.

На основании опыта пуска и дополнительных исследований окислительная схема была усовершенствованна и по новому проекту было построено ещё два завода в Кемерово и Щекино.

За научно-техническую разработку и внедрение в промышленность новой технологии получения капролактама группе сотрудников ГИАП – М.С.Гурману, В. М. Олевскому, Б. С. .Дайлову, А. М. Гольдману,

А.С.Бадриану, В.М.Ручинскому, А.М.Соколовой была, присуждена Государственная премия.

В последующие годы в ГИАПе велись научно-исследовательские работы по совершенствованию всех стадий производства капролактама, начиная с процесса, гидрирования, окисления и других, направленные на снижение себестоимости продукции, экономию сырья и материалов, уменьшению количества отходов и др.

В результате проведенных комплексных исследований была разработана и внедрена схема окисления циклогексана в многосекционном реакторе при температуре 155-165°С и давлении 10-12 атм. Работы проводились под руководством М.С.Фурмана.

В 1949 году в институте было создано специальное подразделение для разработки методов получения полупродуктов для синтетических волокон/15/. В нём исследования вели:

Г.Б.Авакимян, В.С.Хайлов, А.А.Артемьев. А.А. Беэр, А.А.Стрельцова, Е.Г.Вендельштейн, Л.В.Генкина, Г.П.Носов и др.

С 1950 года изучался метод получения капролактама через нитрование циклогексана. С 1952 года начали заниматься разработкой промышленного получения капролактама через стадию фотохимического нитрозирования циклогесана хлористым нитрозилом.

С 1951 года разрабатывался метод получения аминоэнантовой кислоты.

С 1952 года исследовалось получение иметилового эфира терефталиевой кислоты для получения популярного полиэфирного волокна – терилена, обладающего высокими качествами.

В 1953 году была закончена лабораторная отработка способа получения изоцианатов для получения полиуретановых смол.

В том же году была завершена разработка способа получения исходного продукта для производства полиамидного волокна – адипиновой кислоты методом непрерывного окисления циклогексана

под давлением 25 атм. и температуре 150°С.

К сожалению, по всем перечисленным выше продуктам успехов в организации их промышленного производства достигнуто не было. В лучшем случае дело ограничилось испытаниями на опытных установках, которые не были успешными. По этой причине, например, всё оборудование и технологии производства терефталиевой кислоты закупались за рубежом. Также не было и отечественного производства адипиновой кислоты. Продукт закупали за рубежом.

При разработке проектов промышленных производств капролактама принимали участие проектировщики:

А.Ф.Артемьева, А.П.Дарюсин, О.А.Дружинина, М.И.Дуроп, А.В.Ветрова, Т.Л.Весельчакова, И.И.Гельперин (главный инженер отдела), З.И.Гимпельсон (главный инженер проекта), П.А.Гинзбург, Г.А.Гончарова, Г.К.Гридина, Н.К.Зельдович, А.М.Каган, П.К Ковтун, Б.И.Коган, И.Н.Куриго (начальник отдела), М.И.Молева, Н.Нежинская, И.М.Николаева (главный инженер отдела), В.М.Платонова, Е.Н.Потапов, Г.Сизинцева, А.В.Славнова, Б.С.Смолянский (главный технолог отдела), А.М.Соколова, Т.И.Шувалова, и др.

В последующие годы в ГИАПе продолжались исследования по получению полупродуктов для синтетических волокон, а также проектирование новых заводов по производству капролактама.

К началу 90-х годов действующие мощности по производству капролактама в стране составили 550 тыс. тонн в год /*16*/, за счёт проектирования и строительства отечественных установок, наращивания их мощности.

По техническому оснащению и объёму производства капролактама на созданных девяти производствах Союз занял одно из ведущих мест в мире.

2.8. КРИОГЕННАЯ ТЕМАТИКА В ГИАПе.

2.8.1. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ОТДЕЛА ГЛУБОКОГО ХОЛОДА.

В 1947 году по инициативе И.И.Гельперина в ГИАПе был создан Комплексный научно-исследовательский и проектный отдел глубокого холода (КНИПО-7), который он возглавил. Это было единственное подразделение в институте, в котором под одним руководством работали проектировщики и научные работники. И.И.Гельперин был в одном лице учёным и инженером. Это позволяло ему быть руководителем всех научных и проектных работ, выполняемых в отделе.

В проектной части отдела было выполнено большое количество работ по азотной тематике. Для многих азотно-туковых заводов были выполнены проекты установок разделения воздуха для получения азота и кислорода, установок разделения коксового газа и выделения водорода глубоким холодом, установок для тонкой очистки газов, поступающих на синтез от окиси углерода, метана, аргона промывкой их жидким азотом и др.

В проектной части отдела в разные годы работали:
Л.Л.Рапопорт, Г.М. Зеликсон, С.Я.Шварц, И.А.Адугин, Д.А.Гурлянд, В.И.Чурюкин, З.С.Липская, С.С.Егоров, Р.М.Бухель, М.И.Давыдов, А.М.Кантор, Л.В.Степанченко, В.Т.Шишова, А.М.Масальцев, В.И.Смолянская, Г.Ф.Чеховская, Л.В.Капустин, Н.И.Невская, В.А.Морозов, А.Н.Нилов, Л.П.Федотова, Э.М.Юлдашев, М.Р.Миносян, В.С.Гамбург, О.Н.Макаренко, А.В.Шабанова, Е.В.Славина, В.И.Тимофеева и другие.

Большой опыт работы с жидким водородом

сотрудников отдела И.И.Гельперина и И.А.Адугина был использован ими при работе над монографией "Жидкий водород" /17/. И.И.Гельперин также являлся автором ряда других монографий по глубокому холоду (см. Приложение №3*).*

В 70-е годы были выполнены проекты: производства водорода на химическом комбинате г. Джорджу, Румыния; комплеса фильтрации жидкого кислорода для космодрома Бойконур; производства жидкого аргона из продувочных и танковых газов Новгородского, Новомосковского, Тольяттинского, Куйбышевского и Березниковского ПО «Азот».

В 80-е годы проекты: системы заправки жидким водородом и кислородом для космодрома Байконур; производства жидкого водорода в г. Марса-эль-Брега Ливия; установок выделения водорода из продувочных и танковых газов Горловского ПО «Стирол» и агрегатов синтеза аммиака АМ-70, АМ-76 и АМ-80 Ионавского, Россошанского, Гродненского, Мелеузовского, Новомосковского, Новоменделеевского и Ферганского ПО «Азот».

В 90-е годы проекты: производство жидкого азота для Рославльского автоагрегатного завода; производства водорода мощностью 80 тыс. тонн в год для ПО «Нижнегороднефтеоргсинтез»; установки получения особо чистого водорода мощностью 400 нм^3 .час пропущено из природного газа методом коротко цикловой адсорбции г. Первоуральск и мощностью 1500 м^3 для ПО «Кемеровский анило-красочный завод».

В научной части отдела проводились физико-химические исследования: изучались термодинамические свойства криогенных газов и жидкостей, фазовые равновесия, эффект Джоуля-Томпсона (П.Е.Большаков, М.Г.Остронов, Ю.Б.Самарин, А.П.Орлова, Л.З.Шацкая, В.В.Силантьев, Л.П.Бродская и др.); фазовые превращения криогенных жидкостей (Л.Л.Раппопорт, П.М.Осипов, Г.Б. Мызенков, М.С.Кац, Н.С.Кузнецова и др.).

Выполнялся широкий круг исследований в области процессов и аппаратов: исследовалась адсорбционная очистка газов при низких температурах, в том числе методом коротко-цикловой адсорбции (С.Е.Калинина, М. Р. Дьячков, Б. А. Трубицин,

А. К. Акиншина, Е. А. Бруштеин, В. М. Буравлёв, С. Э. Фрейфельд, А. П. Левичева и др.); теплоотдача в псевдоожиженном слое (А.М.Каган); теплоотдача и гидродинамика неподвижного зернистого слоя (А.М.Каган, Г.И.Криницина, А.С.Меньшиков); эффективная теплопроводность неподвижного зернистого слоя (А.М.Каган, А.С.Пушнов, А.С.Меньшиков); участок тепловой и гидродинамической стабилизации в неподвижном зернистом слое (А. М. Каган, А. С. Пушнов, В. Ю. Ролофф); аэродинамика неподвижного зернистого слоя (А.М.Каган, А.С.Пушнов, А.А.Шишимаров, А.Н.Гаврилов, Н.А.Смирнова и др.); тепло-массообменные и гидравлические характеристики нерегулярных насадок, осуществлялась разработка новых конструкций (А.М.Каган, А.С.Пушнов, А.А.Пальмов и др.); разрабатывались конструкции тарельчатых мас-сообменных устройств (А.М.Каган, Э.Н.Шишко и др.).

Необходимо отметить, что некоторые результаты, проведенных в отделе исследований, использовались не только проектировщиками комплексного отдела, но и нашли себе применение в азотной тематике института. В частности это касалось новых тепло-мас-сообменных устройств. Так нерегулярная насадка ГИАП-Н3, превосходящая по своим показателям лучшие зарубежные насадки, широко использовалась для процесса абсорбционной очистки газа от диоксида углерода в агрегатах синтеза аммиака 1360 тонн/сутки на Тольяттинском, Новомосковском, Новгородском, Дорогобужском и других азотно-туковых комбинатах. Разработанные в отделе устройства использовались для улучшения газораспределения в короткослойных контактных аппаратах в производствах азотной кислоты. Колонна с безградиентными тарелками позволила Ионавскому ПО "Азот" производить метанол особо высокой чистоты для экспорта и др.

2.8.2. ГИАП В АТОМНОМ ПРОЕКТЕ СССР.

2.8.2.1. КРАТКО ОБ ИСТОРИИ ВОПРОСА.

Первая атомная бомба была создана с участием учёных многих стран мира, эмигрировавших в США до и во время Второй мировой войны. Её успешное испытание было проведено 16 июля 1945 года в пустынной местности штата Нью-Мексико.

В СССР все работы по расщеплению атомного ядра были прерваны в начале войны и возобновились лишь в середине 1943 года. В 1946 году на территории института Атомной энергии (ныне институт им. И.В. Курчатова) был введён в действие первый в Европе и в Азии исследовательский атомный реактор. В августе 1949 года Советский Союз успешно испытал первую атомную бомбу, в 1953 году – водородную.

Оружейный плутоний для ядерного оружия вырабатывался в атомных реакторах путём деления урана 235 при бомбардировке его потоком нейтронов. Для осуществления нормального процесса требуется принять меры для замедления скорости движения нейтронов. Этого можно достигнуть двумя способами: используя предложенные Э.Ферми и Л.Сцилардом графитовые стержни, или тяжелую воду, в которой водород замещён на его тяжелый изотоп – дейтерий.

Дейтерий был открыт американским химиком Г.Юри в 1934 году, за что был удостоен Нобелевской премии.

Производство тяжелой воды началось в 1934 году в Норвегии методом электролиза, при котором вода обогащалась тяжелым изотопом водорода. Во второй половине 30-х годов, используя эту воду, Ф. Жолио-Кюри проводил опыты с облучением нейтронами природного урана.

После оккупации Норвегии в 1941 году 500

килограмм тяжелой воды было вывезено в Германию, где под руководством В.Гейзенберга велись работы над ядерной проблемой. Чтобы сорвать эти работы, таившие огромные угрозы человечеству, англичане уничтожили этот завод. Важность лишения Германии тяжелой воды трудно переоценить, поскольку в ином случае Германия, возможно, сумела бы опередить США в создании атомной бомбы. Тогда исход Второй мировой войны стал бы непредсказуемым.

Работы над созданием атомной бомбы начались в США в 1939 году. Как стало официально известно только в 1945 году /18/ в США при осуществлении их атомного проекта использовались тяжеловодные реакторы, несмотря на то, что у них уже был опыт работы реакторов с графитовыми стержнями. Встал вопрос о разработке технологии и создания производства тяжелой воды, которое в США отсутствовало.

Работы по производству тяжелой воды возглавил Г.Юри. Они были начаты в феврале 1941 года.

В Принстоне изучался вопрос о выделении тяжелой воды методом каталитической реакции обмена между газообразным водородом и жидкой водой. Когда между ними устанавливается изотопное равновесие, то оказывается, что концентрация дейтерия в воде в 3 - 4 раза выше, чем в газообразном водороде. Работы велись в направлении поиска подходящего катализатора.

В Колумбийском университете под руководством Г.Юри и Э.В.Мерфри велись работы по разработке метода получения тяжелой воды фракционной перегонкой воды.

В апреле 1942 года было принято решение организовать промышленное производство тяжелой воды в США по обеим упомянутым выше способам.

Хорошо разработанный метод фракционной перегонки имел ряд недостатков: из-за того что разность температур кипения лёгкой и тяжелой воды незначительна, процесс перегонки очень длителен,

требует большого количества рабочих тарелок в колоннах, огромных затрат энергии. Метод очень дорог, но заводы могут быть сооружены при минимальных дополнительных исследовательских работах. Это подкупало. Постройка заводов началась в январе 1943 года, а в январе 1944 года они были уже пущены в строй фирмой Дюпон.

При осуществлении процесса изотопного обмена между водородом и водой воду подают в колонну противоточно водороду и парам воды довольно сложным способом. На дне колонны вода разлагается в электролизёре. Затем газообразный водород смешивается с паром и подаётся обратно в нижнюю часть колонны. Смесь пара и водорода проходит через слой катализатора и барбатирует через стекающую вниз воду. Суть процесса состоит в том, что часть дейтерия, находившегося первоначально в водороде, концентрируется в паре и затем переносится в стекающую вниз воду. Завод состоит из каскада колонн с самой большой колонной на входе и самыми маленькими колонками на выходе. Наиболее активный катализатор был найден Х.С.Тейлором в Пристонском университете.

Описанный процесс был экономичен. Промышленная установка была построена в Британской Колумбии (Канада). Строительством руководил Э.В.Мерфри.

Быстрая организация производства тяжелой воды позволила США подготовиться к испытанию атомной бомбы в июле 1945 года. Сказанное выше об организации производства тяжелой воды в США показывает насколько серьёзной проблемой при создании атомной бомбы явилось производство тяжелой воды, оперативность, с которой было налажено её изготовление в США, а, главное то, что производство тяжелой воды в СССР, как будет показано ниже, было налажено по совсем иной оригинальной технологии, разработанной советскими учёными.

2.8.2.2. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГИАП ПО СОЗДАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА ТЯЖЕЛОЙ ВОДЫ

Разработчики атомного проекта в СССР на основе всестороннего анализа пришли к выводу о необходимости использовать на первом этапе для получения оружейного плутония тяжеловодные реакторы /19/.

Какие соображения подтолкнули к этому? Реакторы с графитовыми стержнями были намного более безопасными в эксплуатации, чем тяжеловодные. Однако последние имели важные преимущества, такие как в 15 раз меньшие потребности в уране 235, были более компактными, а, главное, уран не требовал предварительного обогащения. Это сыграло решающую роль.

Постановлением Спецкомитета при Совнаркоме СССР организация производства тяжелой воды была поручена Министерству химической промышленности. Министерство, в свою очередь, поручило ГИАПу, владеющему технологией получения водорода и его очистки, разработку технологии и проектирование производства тяжелой воды. Адресно от Министерства возглавить эти работы было поручено И.И.Гельперину, занимающемуся с 1932 года криогенной тематикой /20/.

В 1945 году И.И.Гельперин и его сотрудники активно включились в работу над данной проблемой. Было предложено несколько способов получения тяжелой воды. Уже в том же 1945 году было разработано проектное задание на. проектирование завода для производства тяжелой воды методом ректификации жидкого аммиака.

Однако окончательно была принята другая, предложенная ГИАПом технология. В /20/ этот метод сформулирован как "Комбинированный электролиз воды с низкотемпературной ректификацией водорода в сочетании с изотопным обменом". Основным звеном

здесь являлся неизученный ранее процесс низкотемпературной ректификации водорода, описание которого приведено в (21).

Сотрудники ГИАП столкнулись с большими трудностями: не было подготовленных кадров, катастрофически отсутствовали необходимые данные, а главное, крайнее ограничение во времени, как с выбором методов получения тяжелой воды, так и с разработкой технологических схем.

В 1946 году для отработки технологии получения тяжелой воды был подключён Институт физических проблем /ИФП/, который в то время возглавлял академик Александров. Там была создана опытная установка, проведен ряд исследований, которые были необходимы для получения исходных данных для выполнения ГИАПом проекта производства тяжелой воды /20/.

В 1946 году приступили к проектированию, а уже в 1949 году началось промышленное производство тяжелой воды на Чирчикском электрохимкомбинате.

Выбор места создания производства тяжелой воды в Чирчике был не случайным. Этот завод имел ранее опыт получения небольших количеств тяжелой воды методом электролиза. Метод электролиза тоже рассматривался, как один из возможных для получения тяжелой воды. Однако было показано, что для получения тяжелой воды в объёмах, необходимых для атомного проекта, нужно было бы иметь несколько производств, а из-за их огромной энергоемкости было бы необходимо, построить несколько электростанций. Всё это, тем более, в военное время, было нереальным.

Успешное производство тяжелой воды по методу, разработанному в ГИАПе, обеспечило завершение создания атомного оружия в СССР в 1949 году.

За эту работу сотрудники ГИАП И.И.Гельперин, Л.Л.Рапопорт, Г.М.Зеликсон были удостоены Ленинской премии. Одновременно лауреатами Ленинской премии стали четыре сотрудника ИФП и три сотрудника ЧЭХК во

главе с будущим министром химической промышленности Л.А.Костандовым.

Следует отметить, что на организацию производства тяжелой воды в СССР было затрачено приблизительно столько же времени, как в США. Учитывая, что в США для решения этой проблемы были привлечены лучшие учёные-физики мира и неограниченные финансовые и материальные средства (США не вели в то время боевых действий), усилия тех, кто создавал производство тяжелой воды в СССР в условиях тяжелейшей войны, могут быть приравнены к подвигу.

После налаживания производства тяжелой воды И.И.Гельперин и его сотрудники, занимающиеся этой проблемой, были переориентированы на нужды космической отрасли */20/.*

В последующие годы вплоть до середины 80-х годов в ГИАПе постоянно велись работы по совершенствованию производства тяжелой воды на ЧЭХК, в том числе по улучшению технологии тонкой очистки водорода. Приведем лишь один небольшой пример. В начале 80-х годов в отделе была разработана конструкция устройства для дискретной загрузки сыпучих материалов, позволяющая путём более плотной укладки зёрен загружать в единицу объёма на 12% их большее количество. Использование этого устройства для загрузки активированного угля в адсорберы, работающие при низких температурах, позволило соответственно удлинить цикл их работы, уменьшить количество перегрузок и тем самым снизить расход холода на повторное замораживание после отепления аппаратов для перегрузки активированного угля.

В развитии тяжеловодной тематики в 70-е годы в проектной части отдела был выполнен проект производства тяжелой воды методом двухтемпературного изотопного обмена в системе «сероводород-вода» на Новокемеровском

химкомбинате.

И.И.Гельперин проработал в ГИАПе около 60 лет и был единственным его сотрудником, который за свои выдающиеся успехи был удостоен как Ленинской, так и Сталинской премии. Об инженерной и научной деятельности И.И.Гельперина также см. в /20/.

Учитывая заслуги комплексного отдела в разработке криогенной тематики в интересах азотной промышленности и обороны страны на празднование 40-летия отдела поздравить его сотрудников приехал лично министр химической промышленности. Такой чести не было удостоено ни одно подразделение института за всю историю его существования.

2.9. ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для расчёта оборудования азотно-туковых заводов были необходимы знания физических свойств ряда газов и жидкостей и их смесей при различных температурах и давлениях. К ним относились: фазовые равновесия, растворимость, сжимаемость, вязкость, теплопроводность и др. Весьма важными были поиски промышленных катализаторов. Для этого были необходимы исследования в области кинетики и катализа, а также физической химии высоких давлений.

Такого рода исследования начались ещё в ГИА, а затем нашли интенсивное продолжение в ГИАПе, где трудилась большая группа учёных, занимающихся физико-химическими исследованиями /22/.

Для правильной организации процесса синтеза аммиака весьма важным является знание кинетики этого процесса. Теорию кинетики синтеза аммиака разработал сотрудник НИФХИ им. Л.Я.Карпова – М.И.Тёмкин. Согласно этой теории азот, адсорбированный на поверхности катализатора, гидрируется водородом в аммиак. При разработке теории принимались во внимание результаты исследования по стадийному процессу адсорбции азота и гидрирования адсорбиро-

ванного азота, проведенные М.Я.Каганом в лаборатории гетерогенного катализа в институте им. Л.Я.Карпова, а также исследования, проведенные в ГИА.

Сотрудники ГИАП А.И.Этерман, И.П.Сидоров, В.Д.Лившиц и Б.Н.Шишкова экспериментально подтвердили теорию М.И.Тёмкина для высоких давлений. При учёте влияния давления на адсорбцию М.И.Тёмкин использовал результаты исследований, проведенных сотрудниками ГИАП И.Р.Кричевским и Р.С. Кальварской.

Синтез аммиака и конверсия метана являются каталитическими процессами, поэтому изыскание активных промышленных катализаторов для этих процессов является одной из важнейших задач. Все азотные заводы, работающие на импортном оборудовании, были пущены с применением импортного аммиачного катализатора. Для получения отечественного активного катализатора проводились работы в Институте высоких давлений и ГИА.

В 1934 году в ГИВД был разработан и внедрён в промышленность метод получения аммиачного катализатора путём окислительной плавки стали (С.С.Лачинов и др.).

В 1934-35 гг. в ГИАПе был разработан и внедрён в промышленность активный аммиачный катализатор из отечественной руды методом электроплавки, (В.П.Комзолкин, В.Д.Лившиц, Г.И.Шешин, К.Т.Коженова, Н.М.Бобков).

Разработанный катализатор по своей активности был на уровне лучших образцов заграничных катализаторов, а по своей устойчивости к действию высоких температур и контактным ядам превосходил импортные катализаторы. Дальнейшее развитие научно-иссле-довательских работ по улучшению качества аммиачного катализатора было сосредоточено в ГИАПе. В результате проведенных работ был разработан катализатор, активность которого, примерно на 20-30% выше ранее существующего (С.С.Лачинов,

В.А.Курковский, Л.Д.Куз-нецов и др.).

Всесторонне исследовался процесс восстановления аммиачного катализатора. Был разработан метод восстановления катализатора в колоннах синтеза с использованием больших объёмных скоростей газа (С.С.Лачинов, Б.Г.Телегин, В.П.Комзолкин, В.Д.Лив-шиц). Также исследовалось восстановление катализатора вне колонны (И.П.Сидоров, К.Е.Истомина, В.Н.Шишкова, П.П.Андреичев). Было установлено, что при этом можно получить более активный катализатор.

По инициативе В.А.Каржавина под руководством А.Г.Лейбуш с участием Б.П.Корнилова, М.А.Шполянского и Е.Д.Шориной был разработан никелевый катализатор на несиликатном носителе для конверсии метана – ГИАП-3, широко используемый и в других областях промышленности.

Изменения строения и состава катализаторов по мере их эксплуатации исследовали П.Б.Брунс, Н.А.Шурмовская, М.И.Силич, Г.Е.Брауде, Л.М. Глуховский.

Строение поверхности катализаторов, исследованное П.Б.Брунсом и Н.А.Шурмовской, показало наличие на поверхности катализаторов двух или трёх типов активных участков.

Рентгеноструктурный анализ поверхности катализаторов был налажен П.Н.Кацуровым, Д.Ю.Гамбургом и Б.Г.Людковской. Определение поверхности катализаторов осуществлял Н.А.Шурмовский, а пористости катализаторов – Г.Е.Брауде, В.М.Власенко и И.П.Сидоров.

Когда в СССР появились в изобилии радиоактивные изотопы, институтом была освоена методика их применения для различных физико-химических исследований. Основная роль в налаживании этой методики принадлежит Р.С.Кальварской.

Разносторонние исследования термодинамических свойств растворов серы в сульфиде

железа, а затем и каталитические исследования при применении этих твёрдых растворов в качестве катализатора исследовали Ф.П.Ивановский, Р.С.Кальварская, Г.С.Бескова, Н.П.Соколова.

Исследования по окислению азота в электрических разрядах проводили Н.И.Кобозев, Е.Н.Ерёмин, А.Л.Шнеерсон.

Разработкой электрохимического метода исследований газовой адсорбции и катализа при высоких температурах занимались А.И.Красильщиков и Л.Г.Антонова.

Большое место в работе института занимали исследования, связанные с разработкой физической химии высоких давлений. Для решения этой задачи прежде всего потребовалось создание разнообразной аппаратуры высокого давления, позволяющей производить точные физико-химические исследования. К середине 50-х годов институт стал располагать аппаратурой и отработанной методикой, позволяющей производить исследования с газами при давлениях до 2000 атмосфер и с твёрдыми телами при давлениях до 3000 атмосфер /23/.

В создании такой аппаратуры и отработке методик заслуга многих сотрудников института. В том числе И.П.Сидорова, Д.С.Циклиса, Г.Д.Ефремовой, П.Е.Боль-шакова, И.Ф.Голубева, Я.С.Казарновского.

Было осуществлено исследование вязкости и теплопроводности газовых смесей /И.Ф.Голубев, В.А.Пет-ров, П.Е.Большаков/.

Для понимания кинетики синтеза аммиака при высоких давлениях необходимы данные по сжимаемости азото-водородных смесей. Сжимаемость этих смесей, а также чистых газов изучалась Д.Б.Казарновской, И.П.Сидоровым, Я.С.Казарновским, Г.Г. Левченко.

К концу 70-х годов в ГИАПе была изучена сжимаемость газов и газовых растворов порядка до 10 000 атмосфер. Была изучена сжимаемость чистых газов:

гелия, водорода, неона, азота, кислорода, метана, аммиака и др. многочисленных газовых растворов этих газов. В 80-е годы такого рода исследования были продолжены под давлением 20000 – 25000 атмосфер /Д.С.Циклис и др./

Проведенные в ГИАПе исследования поверхностного натяжения на границе газ – жидкость показали, что его величина заметно снижается с ростом давления. Было также измерено поверхностное натяжение на границе газ - газ - единственное измерение такого рода.

В ГИАПе был изучен ряд вопросов физической химии ранее практически неизученных. К числу таких вопросов относятся: адсорбция при высоких давлениях, упомянутое выше поверхностное натяжение на границе фаз, смачиваемость твёрдых тел жидкостями в присутствии сжатых газов.

Исследования, проведенные в ГИАП, позволили скорректировать ранее существующие представления о некоторых физических процессах.

Ранее считалось, что растворимость газа в жидкости растёт с увеличением давления прямо пропорционально ему. Так было бы, если бы при высоких давлениях можно было пренебречь изменением объёма жидкости из-за растворения в нём газа. В результате работ, проведенных в ГИАП, оказалось, что растворимость увеличивается лишь до некоторой величины, потом она проходит максимум и уменьшается с дальнейшим ростом давления.

Ранее считалось, что газ при низких давлениях является вакуумом для другого газа или пара. Это представление распространялось и на сжатые газы. Работы ГИАПа показали, что сжатые газы являются растворителем веществ. Было показано, например, что сжатый водород является не вакуумом для паров аммиака, а растворителем жидкого аммиака.

Ранее бытовало мнение, что газы неограниченно смешиваются друг с другом. В ГИАПе было получено

экспериментальное доказательство того, что при высоких давлениях для некоторых газов характерна ограниченная взаимная растворимость.

В 1939 году И.Р.Кричевским совместно с П.Е.Большаковым было экспериментально доказано существование равновесия газ – газ. Работа была удостоена Сталинской премии.

Исследование И.Р.Кричевским и его сотрудниками фазовых равновесий, объёмных соотношений в двойных и многокомпонентных системах, изучение концентрационной зависимости парциальных мольных величин компонентов позволило И.Р.Кричевскому создать хорошо известную теорию разбавленных растворов неэлектролитов, математической формулировкой которой является уравнение Кричевского – Ильинской. Эта теория был подтверждена многочисленными экспериментами. Широкую известность также получило уравнение Кричевского -Казарновского.

С 60-х годов в тематике института появилось новое научное направление – изучение термодинамики критических бесконечно разбавленных растворов, в которых растворитель находится в своей критической фазе.

В 60-е годы при изучении многокомпонентных смесей в ГИАПе И.Р.Кричевским и др. впервые экспериментально открыты критические явления высшего порядка /три критические точки/ при исследовании молекулярной диффузии в двойных растворах. Факт практически полного прекращения диффузии вблизи критической точки.

В 70-е годы в ГИАПе продолжались исследования поведения растворов в критической области. Было теоретически и экспериментально доказано, что разбавленные критические фазы обладают рядом термодинамических особенностей. Предельные значения некоторых термодинамических величин зависят от пути подхода к критической точке

чистого растворителя /23/. На основании этих работ И.Р.Кричевский создал теорию критических разбавленных растворов.

В ГИАПе были проведены физико-химические исследования очистки газов от диоксида углерода и сероводорода водными растворами моноэтаноламина (А.Г.Лейбуш, А.Д.Шнеерсон, Е.Д.Шорина, А.М.Гольдман, М.А.Людковская, А.Н.Грузинцева).

В разработке различных разделов физической химии высоких давлений, выполненных под руководством И.Р.Кричевского, участвовали сотрудники ГИАП:

П.Е.Большаков, Д.Ю.Гамбург, Г.Д.Ефремова, А.А.Ильинская, Я.С.Казарновский, Р.С.Кальварская, М.В. Королёва, Е.С.Лебедева, Г.Г.Левченко, Н. Е. Хазанова, Д.С.Циклис, Л.С. Лившиц, Л. С Лесневская, В.Я. Масленникова, Г.А. Сорина, Ю.В. Цеханская и др.

2.10. ФИЛИАЛЫ ГИАП И ИХ РОЛЬ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНСТИТУТА.

Как уже говорилось выше, филиалы ГИАП начали создаваться с начала 50-х годов в связи с увеличением объёма проектных и исследовательских работ, с которыми уже было не под силу справиться центральному ГИАП.

Филиалы создавались в различных регионах страны вблизи действующих азотно-туковых комбинатов с целью, в первую очередь, проектировать производства для этих комбинатов, а также для оказания им всесторонней технической помощи.

Наряду с проектной частью, в филиалах стали постепенно создаваться и научные подразделения, а сами филиалы, в определённой мере профилироваться в направлении решения определённых задач.

При некоторых филиалах были созданы опытные заводы для отработки процессов на укрупнённых опытных установках. Это было весьма целесообразно,

поскольку обеспечение опытных установок необходимыми технологическими газами и жидкостями, теплом и т.д. без трудностей осуществлялось расположенными рядом заводами.

Первым был организован в 1950 году Лисичанский филиал ГИАП, в 1963 году переименованный в Северодонецкий филиал ГИАП. Вскоре он стал профилироваться по метанольной тематике, которая постепенно полностью ушла к нему из центрального ГИАПа.

К началу 80-х годов филиал превратился в один из крупнейших комплексных научно-исследовательских и проектных организаций отрасли. В нём функционировало 20 проектных отделов, 10 научных лабораторий, трудилось 1400 человек, из них 2 доктора наук и 34 кандидата наук /24/.

Северодонецкий филиал осуществлял генеральное проектирование химических производств на таких комбинатах, как Северодонецкий, Черкасский, Ровенский, Невинномысский и Руставский.

За годы своего существования филиал внёс значительный вклад в разработку и внедрение новых технологических процессов получения метанола, цетилена, аммиака, адипиновой, себациновой и уксусной кислот, калиевой селитры и других процессов /24/.

В 1981 году филиал был преобразован в самостоятельный институт ГОСНИИМеталпроект. В 1991 году его переименовали в Государственный научно-исследовательский и проектный институт - "Химтехнология".

В настоящее время находящийся за рубежом на Украине институт "Химтехнология" является самым крупным институтом химической отрасли в СНГ.

Таким образом, ГИАП породил ребёнка, который пережил все катаклизмы и успешно функционирует, в то время как центральный ГИАП уже практически не существует.

В 1952 году был организован Дзержинский филиал ГИАП. Этот филиал, разместившийся вблизи Чернореченского химкомбината, имел при себе опытный завод. В начале он функционировал как проектная организация, однако два года спустя, в 1954 году, в нём была организована первая научная лаборатория /25/.

С момента своего создания филиал был ориентирован на проблему развития и совершенствования технологии получения карбамида. Особенно усилились работы в этом направлении с 1960 года. Первой рабо- той в этом направлении было расширение действующего производства на Чернореченском химзаводе и проектирование цеха карбамида для Лисичанского комбината.

Проведенные позднее исследования завершились проектированием и строительством нескольких промышленных цехов по схеме с частичным рециклом аммиака. Это были агрегаты производительностью 100 тонн в сутки непрерывного действия.

В период 1961–64 гг. было построено 6 цехов на Северодонецком и Новокемеровском химкомбинатах, Ангарском нефтехимическом комбинате, Гродненском и Щёкинском ПО "Азот" В дальнейшем были разработаны типовые проекты агрегатов мощностью 180 тысяч тонн в год.

По разработкам филиала в 1970-80 гг. на 20-25% были интенсифицированы цеха производства карбамида на одиннадцати предприятиях.

В 80-е годы на основании проделанных научно-исследовательских и опытных работ были разработаны технологии получения комплексных удобрений – карбоаммофоса и карбоаммофоски, содержащих до 60% питательных веществ /26/.

Отделившись от ГИАП в конце 80-х годов, Дзержинский филиал превратился в самостоятельную организацию – ГосНИИКарбамизпроект, а в 90-х годах в научную организацию – Научно-исследовательский и

проектный институт карбамида и продуктов органического синтеза "НИИК".

С 1953 по 1959 было организовано ещё четыре филиала: Днепродзержинский /1953/, Кемеровекий, Новомосковский (этот филиал имел опытный завод), и Чирчикский.

Кемеровский филиал ГИАП, образованный в 1953 году, был единственным институтом азотной промышленности в Сибири и на Дальнем Востоке страны. Он являлся генеральным проектировщиком Кемеровского ПО "Азот" и Березниковского азотно-тукового завода /26/.

В 1950-60 годы филиалом и центральным ГИАП были запроектированы 1-я и 2-я очередь производства аммиака на Новокемеровском азотно-туковом заводе.

На основании исследований, проведенных в филиале, был разработан проект производства моно- и диметилмочевины по новой технологии .

В 1971-73 гг. филиал разработал проект строительства агрегата синтеза аммиака, который быстро достиг проектной мощности.

По проектам центрального ГИАП и филиала были пущены крупные агрегаты производства азотной кислоты и аммиачной селитры.

Была осуществлена реконструкция производства капролактама, с завершением которой Кемеровское ПО "Азот" стало крупнейшим производителем капролактама в стране.

По проектам с участием филиала были пущены в действие заводы по производству минеральных удобрений в Афганистане в г. Мазари Шариф /1974г./, в Корейской народно-демократической республике /1975 г./. В 1978 г. филиалом был выполнен проект азотно-тукового завода для Социалистической Республики Вьетнам.

Новомосковскому филиалу ГИАП, организованному в 1958 г., было поручено генеральное проектирование Новомосковского и Щёкинского ПО

"Азот", Дорогобужского завода азотных удобрений, Придонского химического завода и Вентспилского припортового завода /27/.

В содружестве с центральным ГИАП к 80-м годам были разработаны рецепты и технологии изготовления катализаторов для всех стадий производства аммиака: стадии очистки природного газа от серосодержащих соединений /ГИАП-10 и ГИАП-34/, конверсии метана /ГИАП –16/, низко-температурной конверсии окиси углерода /НТК-4/, метанирования /НКМ-4/, синтеза аммиака /СА-1/.

Филиал выступил основным соисполнителем по разработке проектов насосных и раздаточных станций аммиакопровода Тольятти – Одесса.

Велись работы по созданию хранилищ аммиака разного масштаба, в том числе большой единичной мощности. Были выполнены проекты изотермических резервуаров объёмом 10 тысяч тонн для многих заводов. В институте была создана крупная экспериментальная база плазмохимии для изучения плазмохимических процессов. Осуществлялись и многие другие разработки.

В 1959 г. был создан Чирчикский филиал ГИАП по соседству с Чирчикским электро-химкомбинатом.

Филиал принимал участие в отработке режима восстановления моноэтаноламинового раствора для очистки технологического газа от диоксида углерода. Являясь единственным азотным институтом в среднеазиатских республиках Союза, он много сделал для развития в них азотной промышленности /28/.

Филиал принимал участие в проектировании Ферганского завода азотных удобрений, который был пущен в строй в 1962 г., а также ПО "Навоиазот," который был пущен в строй в 1964 году.

В филиале был разработан проект двухступенчатого охлаждения аммиачной селитры в кипящем слое, внедрён ряд мероприятий по улучшению её качества.

С 1971 года филиал осуществлял генеральное проектирование ПО "Навоиазот", в том числе производство ацетилена.

В филиале также осуществлялись работы по криогенной тематике, связанные с действующим на Чирчикском комбинате производством тяжелой воды.

Сотрудниками филиала оказывалась существенная помощь при пуске и освоении новых производств, авторском надзоре за строительством и пуско-нала-дочными работами, обеспечивалось устранение проектных недоработок на всех азотно-туковых заводах, работающих в Средней Азии.

Сегодня бывший Чирчикский филиал ГИАП носит название ОАО "Максам - Чирчик".

В 1975 году был организован последний - Тольяттинский филиал ГИАП, призванный, в первую очередь, выполнять проекты и оказывать техпомощь азотоно-туковым заводам Поволжья - Куйбышевскому, Новокуйбышевском и Тольяттинскому ПО "Азот".

Двумя годами ранее в 1973 году начал функционировать Гродненский филиал ГИАП. С 1992 года он превратился в самостоятельный институт – Гродненский научно-исследовательский и проектный институт азотной промышленности и продуктов органического синтеза. В настоящее время – это один из ведущих институтов Белорусской Государственной корпорации по нефти и химии республики Беларусь.

Перечень филиалов ГИАП см. в Приложении №1.

Следует сказать несколько слов об Опытном заводе центрального ГИАП, который был организован в Подмосковье в г.Видное.

Завод имел крупный механический цех, способный изготовлять различное нестандартное оборудование для опытных установок. На заводе была создана крупная криогенная установка. На опытных установках проводились исследования процессов гидродинамики, тепло-массобмена и др. в укрупнённом масштабе. Они во многом способствовали успешной

разработке новых конструкций различного оборудования, отработке некоторых технологических процессов.

Представляется, что в трудное для института время сохранение опытного завода с его мощным механическим цехом, способным производить промышленную продукцию, пользующуюся спросом, могло бы способствовать сохранению ГИАП. Опыт промышленного производства ряда изделий у Опытного завода был. С середины 80-х годов до начала 90-х годов на нем было освоено массовое производство массообменной насадки ГИАП-НЗ для различных заводов отрасли, а также оборудования для градирен – оросителей, водоуловителей и др.

К сожалению, Опытный завод отделился от ГИАП, и превратился, в конечном итоге, в фабрику по разливу в бутылки питьевой воды. Факт достойный сожаления, как и многие другие подобного рода факты, имевшие место быть в годы развала страны и приватизации.

Таким образом, можно констатировать, что созданные ГИАПом филиалы оказались более жизнеспособными, чем их создатель. Они продолжают функционировать, как самостоятельные институты не только в России, но и в других странах – на Украине, в Белоруссии, в Узбекистане. Некоторые из них, такие, как Северодонецкий, Дзержинский и Гродненский филиалы в качестве самостоятельных институтов достигли больших успехов и создали себе достаточно высокую репутацию. Своей теперешней успешной деятельностью они во многом обязаны своему создателю центральному ГИАПу, который пестовал их, делился опытом, готовил кадры, направлял деятельность и сделал очень многое другое для их становления.

2.11. СОЗДАНИЕ АЗОТНО-ТУКОВЫХ КОМБИНАТОВ

Первоочередной задачей совместных усилий ГИА и Гипроазота, затем ГИАПа было проектирование азотно-туковых комбинатов для создания в стране азотной промышленности, которая, как уже говорилось, в дореволюционной России практически отсутствовала. Сельское хозяйство испытывало острую нужду в минеральных удобрениях, поскольку на нечернозёмных землях страны, занимающих огромную территорию, урожай зерновых был весьма низким. Таким удобрением, в первую очередь, должна была стать аммиачная селитра.

Первые заводы, производящие аммиак, такие, как Чернореченский (1927), Кировоканский (1929), Березниковский (1932), Новомосковский (1933) и Горловский (1934) были построены по проектам Химстроя с использованием импортного оборудования.

Проектируя новые комбинаты: Кемеровский (1938), Днепродзержинский (1938), Чирчикский (1940), Гипроазотом одновременно была проделана огромная работа по реконструкции заводов с импортным оборудованием, улучшению технологии, повышению производительности агрегатов производства аммиака и азотной кислоты и др. Это позволяет считать Гипроазот соавтором Химстроя в проектировании первых заводов. С 1934 года Гипроазот выполнял проекты, ориентируясь на отечественное оборудование и технологии.

География строящихся комбинатов была не случайной: Чернореченский комбинат должен был обеспечивать минеральными удобрениями Поволжье, Березниковский – Урал, Кировоканский – Кавказский регион, Новомосковский – Центральный регион, Горловский и Днепродзержинский – Украину, Чирчикский – Среднеазиатские республики, Кемеровский - Сибирь и Дальний Восток. В дальнейшем во всех указанных

регионах было построено по нескольку азотно-туковых комбинатов.

ГИАП постоянно работал над совершенствованием технологии получения аммиака, слабой и концентрированной азотной кислоты, аммиачной селитры, расширением номенклатуры продукции. Постоянно велись работы по увеличению мощности агрегатов, совершенствованию очистки газов и др.

Внедряя новые технологии и более совершенное оборудование на вновь создаваемых комбинатах, институт проводил большую работу по реконструкции действующих комбинатов, внедрению на них новых технических решений.

Как уже говорилось выше, комбинаты, построенные в 30-е и 40-е годы, использовали в качестве сырья для получения водорода генераторный газ, в 50-х годах для этой цели стал использоваться коксовый газ, а в 60-х годах перешли на использование природного газа. В дальнейшем на всех комбинатах использовали в качестве сырья исключительно природный газ. На него стали переводиться и построенные ранее заводы (более подробно об этом говорилось выше в разделе 2.1). При каждом переходе на новый вид сырья институт выполнял огромный объём исследовательских и проектных работ.

В годы развития "большой химии" ГИАП разработал и успешно освоил крупнотоннажные производства /*29/:*

-аммиака - более 40 агрегатов;
- азотной кислоты - 89 агрегатов;
- аммиачной селитры - 24 агрегата;
- метанола - 15 агрегатов
- капролактама - 9 агрегатов.

До приватизации института в 1994 году было выполнено более 180 проектов производства аммиака, метанола, азотной и адипиновой кислоты, аммиачной селитры, капролактама и др., по которым было

построено более 700 промышленных установок в СССР */30/*.

В результате в стране была создана самая мощная в мире азотная промышленность, которая полностью обеспечила Союз в минеральных удобрениях.

Около полутора десятков азотно-туковых заводов и производств было построено по проектам ГИАП в 10 зарубежных странах: Болгарии, на Кубе, в Китае, во Вьетнаме, Афганистане и др. /31, 32/.

Перечень заводов и производств, построенных в СССР и зарубежных странах по проектам ГИАП, см. в Приложении 2.

Показателем того, какое важное значение для народного хозяйства страны имел пуск каждого нового завода по производству азотных удобрений, является, например, тот факт, что на пуск Новомосковского азотно-тукового завода в 1933 году приехал сам Нарком тяжелой промышленности – Серго Орджоникидзе. В каждом из пятилетних планов ставились конкретные задачи по увеличению производства минеральных удобрений. Выполнение этих планов было под постоянным контролем руководства страны. В их осуществлении свою важную роль сыграл ГИАП.

ФОТОГРАФИИ ЛАБОРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

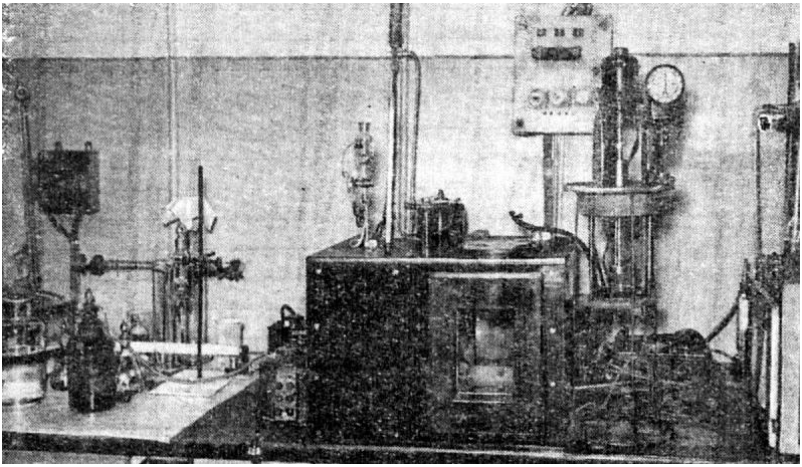


Рис. 19. Установка для изучения кинетики растворения в двойных растворах в критической области.

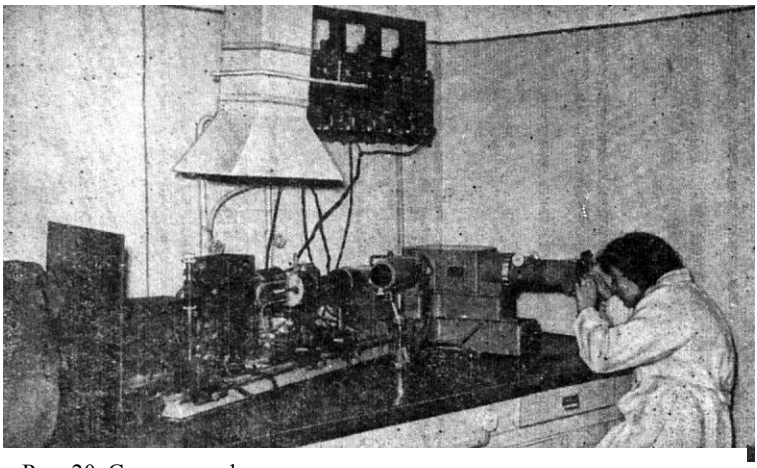


Рис. 20. Спектрограф для качественного и количественного определения анализов.

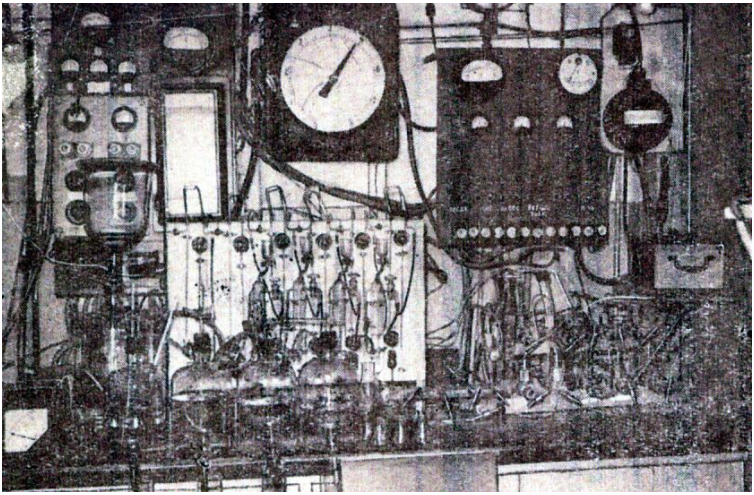


Рис. 21. Установка высокого давления для испытания катализаторов (контрольно-аналитическая часть)

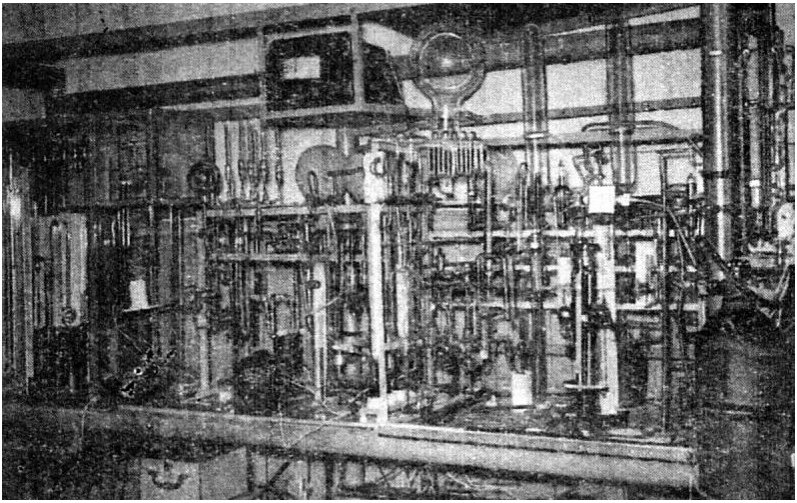


Рис. 22 Вакуумные установки для изучения механизма реакции синтеза аммиака и поверхности катализаторов.

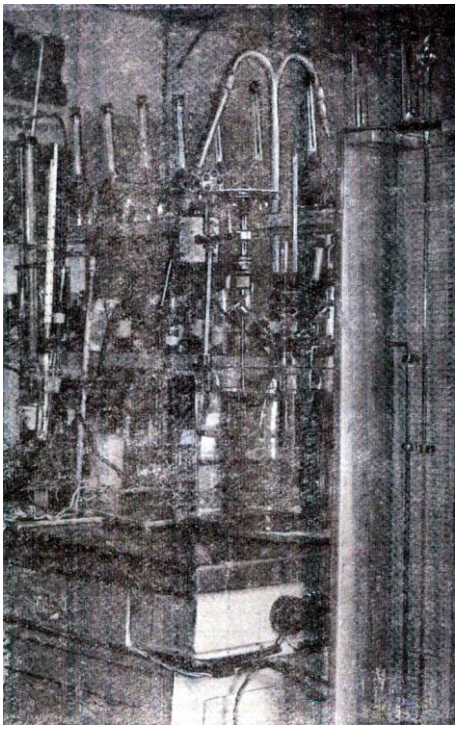


Рис. 23. Установка для определения упругости паров над растворами аммиакатов.

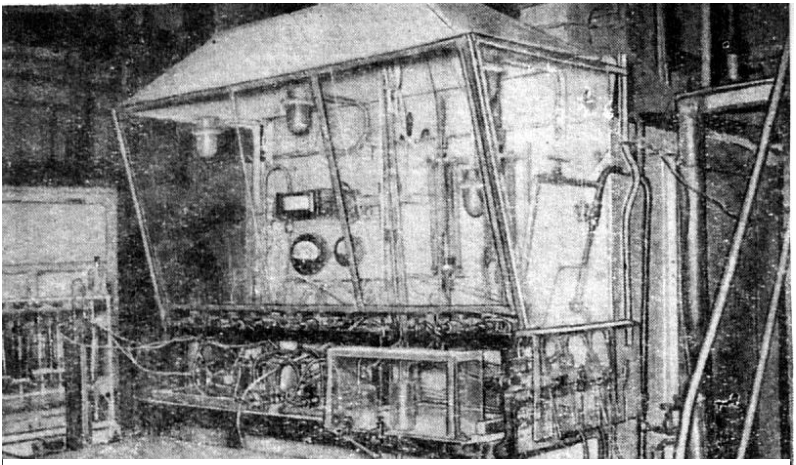


Рис. 24. Установка по получению концентрированной азотной кислоты..

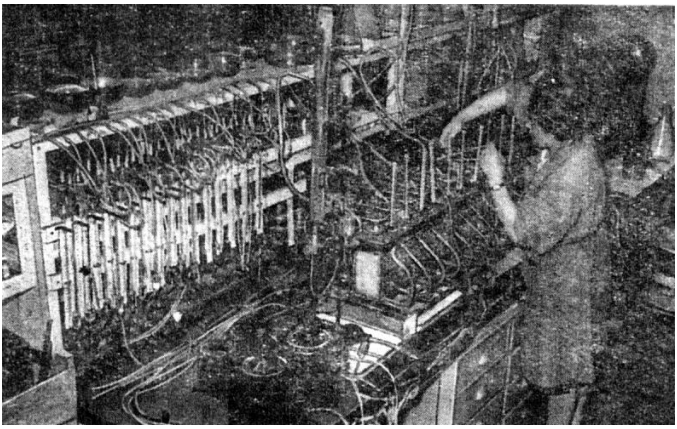


Рис. 25. Установка для получения сложных удобрений по упрощённой схеме.

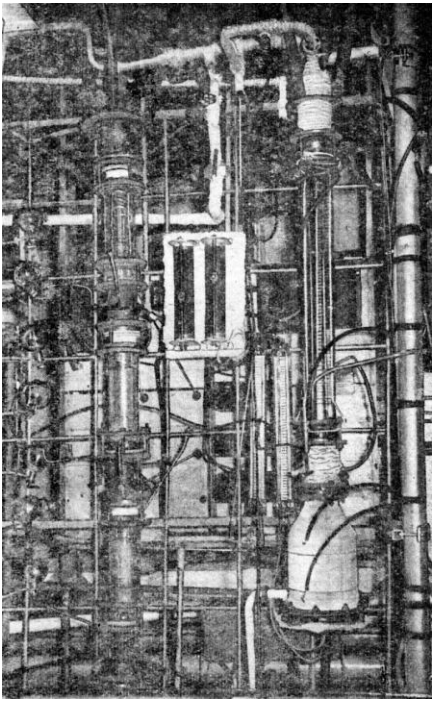


Рис. 26 Установка для абсорбции окислов азота в «кипящем» слое силикагеля

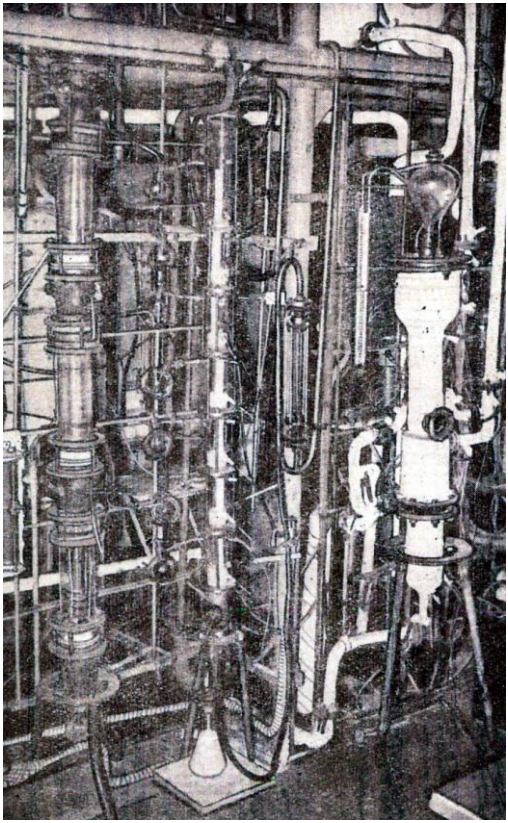


Рис. 27. Десорбер с «кипящим» слоем силикагеля

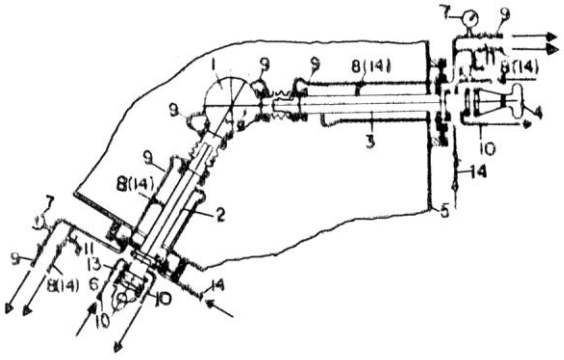


Fig 1. Lay-out of the device for visual observation of the state of cryogenic liquid.

1 - cryogenic apparatus; 2 - illuminator tube; 3 - viewing tube; 4 - photographic recording apparatus; 5 - jacket filled with thermal instant; 6- illuminator focusing lanes; 7-standard manometer; 8 - vacuum pumping line; 9 - line for flashing with cold working gas; 10 -line for flushing with warm N_3; 11 - connecting tube to ionization gauge: 12 - illuminator with reflector; 13

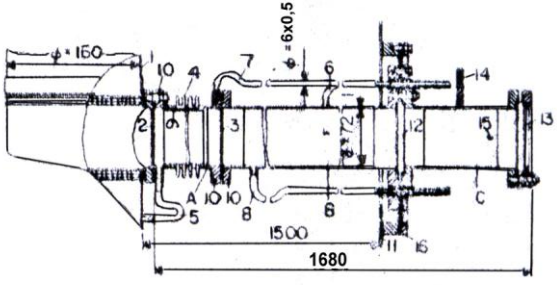


Fig. 2. Cryogenic sighting tube

Рис. 28 Криогенный тубус для наблюдения за криогенными жидкостями при температурах до –253^0

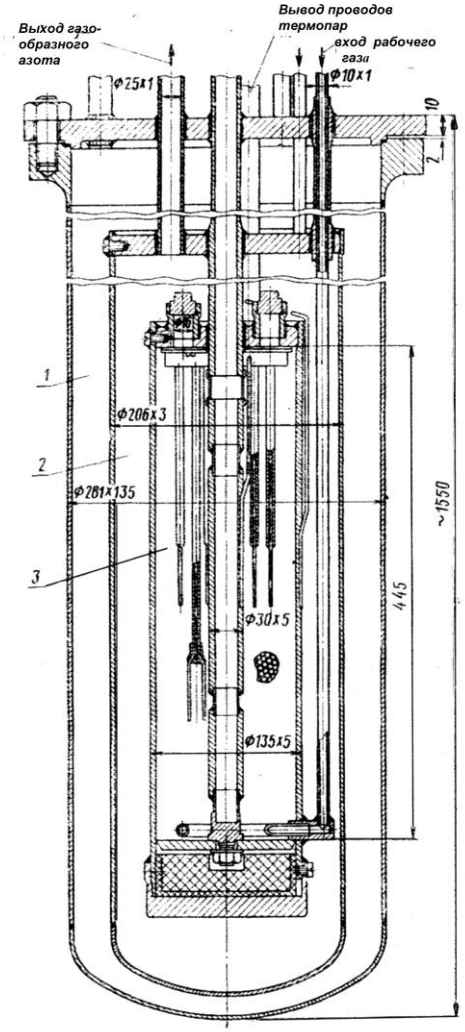


Рис. 1. Криостат:
1-- вакуумная камера; 2 -- камера жидкого азота;
3 -- калориметр с насадкой

Рис. 29 Криостат установки по изучению эффективной теплопроводности зернистых материалов при температурах до –196° (рис.30).

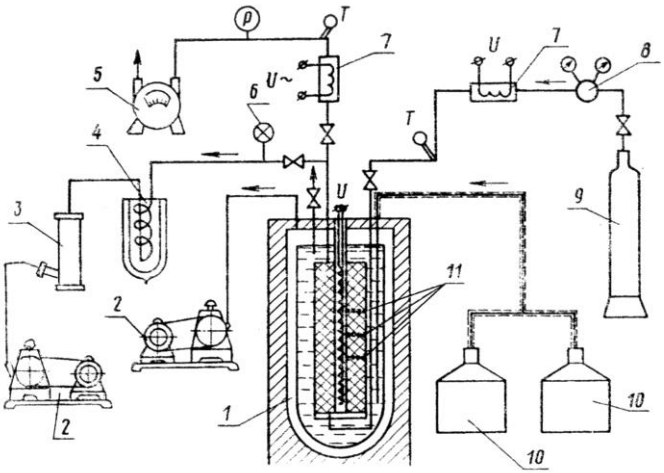


Рис. 2. Принципиальная схема экспериментальной установки:

1 – криостат; 2 – форвакуумный насос; 3 – диффузионный насос; 4 – вымораживающая ловушка; 5 – газовые часы (или газовый счётчик марки ГКФ); 6 – термопарный вакуумметр марки ВИТ-1А; 7 – электронагреватель; 8– редуктор; 9 – баллон с газом; 10 – сосуды Дьюара с жидким азотом; 11 – термопары на рабочем участке в аппарате с зернистым материалом

Рис. 30 Установка по изучению эффективной теплопроводности зернистых материалов при температуре до – 196°

ГЛАВА 3. ЗАКАТ. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНСТИТУТА С НАЧАЛА 80-х ДО НАЧАЛА 90-х ГОДОВ.

3.1. О ЗАСТОЕ

Время застоя в стране не могло не отразиться на деятельности института. Застой, как раковая опухоль, разрастался, охватывая всё новые отрасли, тормозя развитие всего нового.

В ГИАПе имелся техно-экономический отдел. Он рассматривал новые технологические схемы производств различных продуктов, разрабатываемых в институте, оценивал их предполагаемую экономическую эффективность, давал заключения о целесообразности ведения работ по этим направлениям и в дальнейшем разработки проектов производств.

Это была безусловно полезная работа, способствующая внедрению новых технологий и прогрессу в развитии азотной индустрии. Но сама социалистическая система хозяйствования всё менее способствовала этому.

Развитие науки и техники часто зависело от политических амбиций руководства страны. Так, как известно, при Сталине с начала 40-х годов приоритетной задачей было создание атомной бомбы, затем атомной энергетики. При Хрущёве приоритетом был космос. Для решения этих задач направлялись огромные бюджетные средства в ущерб развития науки и техники отраслей, с этими проблемами не связанными. Это, естественно, тормозило их развитие и способствовало нарастающему их отставанию от западных технологий, особенно в годы Брежневского застоя. При этом в атомных и космических делах вопрос об экономии средств никогда не стоял – денег давали столько, сколько просил разработчик проблемы. Характерен пример из практики начальника отдела снабжения одного из закрытых институтов. Разработчикам для изготовления одной детали потребовалось десять килограммов редкого и очень ценного сплава, стоимость которого приближалась чуть ли не к стоимости золота. Металлурги, к которым поступил заказ, сообщили, что меньше тонны изготовить не смогут. Так 99%

ценнейшего сплава ушли в стружку.

Тормозом в техническом прогрессе все в большей степени являлось присущее социализму отсутствие здоровой конкуренции, которая, как известно, является двигателем прогресса. Всё большим тормозом становилось плановое хозяйство с его неповоротливостью и медлительностью.

К примеру, исследователь, предложивший новую идею, нуждающуюся в изучении, для включения этой работы в план и получения финансирования, затрачивал на это массу времени и нервной энергии. Ведь нужно было получить одобрение у замдиректора института по науке, главного инженера института, соответствующих отделов главка, затем министерства, в отдельных случаях также рассмотрения в Комитете по делам науки и техники и Госплане. На всех этих стадиях не обходилось без длительной чиновничьей волокиты, а иногда решение зависело от недостаточно компетентного чиновника.

В бюрократическом аппарате разного ранга не было заинтересованности во внедрении новой техники. Когда была альтернатива внедрять новую отечественную разработку или купить за рубежом, часто без достаточных оснований склонялись к последнему. Ведь в этом случае многочисленные чиновники главка, министерства, Внешторга, да и руководство предприятия, куда предполагалось внедрять разработку, получало возможность неоднократно выезжать за рубеж, получать иностранную валюту, подарки от инофирм и прочие блага.

Не было ни моральной, ни материальной заинтересованности во внедрении новой техники и у начальников цехов. Ведь они были по рукам и ногам связаны с планами по выработке продукции. Внедрение же нового оборудования всегда было связано с временной остановкой действующих аппаратов, а в этом случае грозило невыполнение плана со всеми вытекающими отсюда последствиями, включая лишение многочисленных премий за выполнение и перевыполнение плана, и т.д.

По имеющейся информации организация руководства производственным цехом на Западе в корне отличалось от того, как это было принято в Союзе. Начальником цеха был профессор, исследователь. Заместитель начальника цеха занимался исключительно производством. Научная группа при начальнике

цеха постоянно работала над улучшением технологии . Когда исследовательские работы завершались и в цех поступало новое более производительное или менее энергоёмкое оборудование, начальник цеха отдавал приказ приостановить производство на время установки нового оборудования. Естественно, никакого противодействия этому не было.

В связи со сказанным выше о незаинтересованности чиновников и производственников во внедрении отечественной новой техники приведём два примера из практики автора книги.

В 70-е годы на ряде машиностроительных заводов Поволжья использующих природный газ, поступающий с Ориенбургского газоперерабатывающего завода, возникли проблемы, связанные с наличием в газе большого количества серы. Выяснилось, что геологи ошиблись в оценке содержания серы в добываемом газе. Оно оказалось более высоким. Сероочистные установки Ориенбургского газоперебатывающего завода, не рассчитанные на столь высокое содержание серы, в поступающем на завод газе, обеспечить должную очистку газа не могли.

К решению проблемы был привлечён ГИАП, имеющий большой опыт в очистке от серы и серосодержащих соединений газов, поступающих на синтез аммиака. Институтом был предложен абсорбционный метод очистки, выполнен проект опытной установки, которая должна была функционировать на Ориенбургском заводе. Однако руководство завода (директором в то время был И.С.Черномырдин) не проявило заинтересованности в работе установки. Её монтаж надолго затянулся. Представители ГИАП, прибывшие для участия в экспериментах на установке, нашли её неукомплектованной арматурой, приборами и т.д., а также обслуживающим персоналом. Протокол, фиксирующий состояние установки, директор подписать отказался. Экономичный, прогрессивный метод очистки газа, предложенный ГИАП, так и не был реализован. В конечном итоге закупили французское оборудование.

Другой пример. На всех азотно-туковых заводах газ, поступающий на синтез аммиака, проходит очистку от диоксида углерода абсорционным методом. Установка для очистки газа состоит из абсорбера и десорбера – колонн большого диаметра и высоты, заполненных нерегулярной насадкой – мелкими

металлическими элементами, количество которых в каждом из аппаратов исчисляется многими десятками тысяч. Периодически по условиям коррозии насадка выходит из строя и нуждается в замене.

В ГИАПе была разработана металлическая насадка новой формы – ГИАП-НЗ. Как показали результаты независимой экспертизы, выполненной в Англии, насадка по всем показателям превосходила лучшую промышленную насадку того времени – кольца Палля, которые в Союзе не производились. Многочисленные попытки авторов организовать массовое производство насадки ГИАП-НЗ для её внедрения не достигло успеха.

Руководство Главка и заводов не было в этом заинтересовано. По указанным выше причинам насадка, необходимая для замены, закупалась за рубежом.

Только случай дал ход отечественной насадки в жизнь. Накануне пуска одного из четырёх агрегатов синтеза аммиака, поставляемых из США на Тольяттинский завод, обнаружилась большая нехватка насадки, входящей в состав поставки /около 600 000 штук/. Эта насадка была поставлена предыдущей осенью в картонных коробках. Брошенные под открытым небом на стройплощадке, картонные коробки размокли, зимой по засыпанной снегом насадке ходила техника. В результате этой вопиющей бесхозяйственности весной недосчитались указанного выше количества насадок.

Ситуация была очень серьёзной – ведь близились сроки начала загрузки насадки в аппараты. Могли быть сорваны сроки пуска агрегата. В этой ситуации ГИАП вышел с предложением использовать вместо недостающей насадки насадку ГИАП-НЗ. Но отсутствовала технология её массового изготовления. Тогда для изготовления насадки были привлечены сотни заключённых в колониях Куйбышевской области, которые практически вручную стали изготавливать насадку. Агрегат запустили вовремя. Только после этого была разработана технология изготовления насадки на полуавтоматах и началось широкое внедрение насадки на других азотных комбинатах.

Темпы создания новых технологий и исследования новых процессов задерживала существующая система снабжения через Госснаб. После завершения исследования в лаборатории

следующим этапом являлась проверка результатов исследования на опытной установке. Как правило, создание опытной установки являлось делом мучительным, а главное, очень долгим. Заказ на стандартное оборудование сначала поступал в отдел снабжения института, затем главка, министерства, наконец в Госснаб. На каждом этапе из-за чиновничьей волокиты тратилась масса дорогого времени. Какой-нибудь примитивный насос в лучшем случае можно было получить только через год, а то и более. Таким образом, создание опытной установки растягивалось на годы.

В то же время, по информации сотрудников института, выезжавших в Германию вскоре после окончания войны для организации вывоза химического оборудования /в то время, как хитрые американцы лазили по сейфам в поисках интересной техдокументации и ноу-хау/, там совершенно по-другому был организован процесс исследования и внедрения новых разработок. Например, на заводе ЛЕЙНА самым большим цехом был цех опытных установок. Часть цеха занимал склад с десятками тысяч единиц разнообразного оборудования и приборов.

После того, как был выполнен проект опытной установки, исследователь по каталогам склада находил нужное ему оборудование, которое уже на другой день доставлялось к месту монтажа опытной установки. Таким образом, на её создание уходили считанные дни. У нас же годы, и это являлось одной из причин нашего отставания от Запада. Когда создавался опытный завод центрального ГИАПа в г. Видное, сотрудниками института была сделана попытка организовать на нём подобный склад. Это оказалось невозможным из-за пресловутого указания – строго наказывать руководителей предприятий за неустановленное оборудование. Разумный чиновник, составляющий это указание, которое, кстати, наносило вред и промышленным предприятиям, вдруг выйдет из строя насос или компрессор. Жди получения следующего через Госснаб через год? А пока, что? Останавливать производство? Мог бы сделать исключение для опытных заводов. Но, нет.

Наносили вред развитию экономики волевые решения, которые иногда позволяли себе руководители высокого ранга, без серьёзного анализа ситуации, экономических расчётов и без учёта возможных последствий.

Так один из бывших заместителей премьер министра во времена Хрущёва после выхода на пенсию в частной беседе рассказывал эпизод, заслуживающий внимания. Вот его рассказ.

"Я работал в аппарате Г.М.Маленкова. Однажды т. Сталин получил письмо от колхозницы (наверное это была не рядовая колхозница, а председатель передового колхоза, депутат). Она писала о том, что скоро посевная, а в их области Н не хватает тракторов.

Просила помочь. Т. Сталин дал указание Маленкову срочно решить проблему. Тот переадресовал решение проблемы мне. В тот же день звоню министру путей сообщения – Бещеву: «есть ли у вас где-нибудь на не очень большом удалении от области Н эшелоны с тракторами?» Тот отвечает: «Да, на подходе к соседней области М движется эшелон с тракторами для этой области». Я даю указание: «Завернуть эшелон, идущий в область М и направить его в область Н».

Маленков тотчас доложил т. Сталину: проблема с тракторами для области Н решена. Тот остался доволен оперативностью решения. Я получил благодарность."

Вот так область Н получила трактора, а область М их лишилась.

А может быть, область М нуждалась в тракторах больше чем область Н? Может быть в области М больше площадь посевных, более высокие урожаи? Над этим не задумались. Главное было быстро принять решение. А скольких тысяч тонн зерна при этом лишилось государство?

В результате указанных выше негативных моментов в хозяйствовании страны, да и многих других, нарастало отставание нашей страны в науке и технике от Запада. Сотрудники института, как и многие тысячи людей, работающих в других отраслях, тесно связанных с производством, это чувствовали и делали всё возможное, чтобы замедлить негативные процессы.

Научный анализ причин упадка и краха социализма, его экономики и системы хозяйствования даётся в */33/*. Мы же коснулись этого вопроса только в связи с деятельностью ПИАП, который, как и всё в стране, функционировал по правилам этой системы.

3.2. СОКРАЩЕНИЕ НАУЧНОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

С начала 80-х годов особенно заметным стало постепенное сужение круга исследований, проводимых в институте. Определённую трансформацию начало претерпевать и направление исследований. Сокращается круг исследований, направленных на разработку новых и совершенствование существующих технических решений производств азотной промышленности, что ранее всегда было главным в деятельности института. Растёт крен в пользу разработки новых конструкций оборудования и совершенствования тепло-массообменных и других процессов.

К наиболее важным технологическим разработкам, проведенным в ГИАП в рассматриваемый период его деятельности, следует отнести */34/:* разработку модернизации крупнотоннажных агрегатов синтеза аммиака, в которых использованы все современные научно-технические достижения, а также отечественный и зарубежный опыт последних лет. Главной целью этой работы было: снижение энергетических затрат, увеличение мощности, улучшение экологических характеристик агрегатов.

Такой модернизированный агрегат нового поколения – АК-90 по своим удельным показателям расхода энергии должен был находиться на уровне лучших мировых и превосходить этот показатель для агрегатов АМ-76. /Новиков Э.А., Семёнов В.П. и др./.

Велась разработка катализаторов нового поколения для конверсии метана и окиси углерода. Совершенствовался катализатор синтеза аммиака и метанирования. /Семёнова Т.А., Егеубаев С.Х., Кузнецов Л.Д. Фурмер Ю.В.,Дмитриенко Л.Д., Рабина П.Д./

Проводились исследования, направленные на значительное снижение энергоёмкости в результате очистки синтез-газа от диоксида углерода селективными органическими растворителями /Лейтес И.Л., Сергеев С.П./ Велись работы по совершенствованию технологии получения водорода путём паровоздушного риформинга метана в аппарате "Тандем"/ Сосна М.Х., Байчток Ю.К./

Проводились испытания различных модификаций двухступенчатого окисления аммиака с неплатиновым катализатором в виде нерегулярно уложенных гранул /Чернышов В. И., Герцовский В.А./.

Отрабатывался процесс очистки водорода, полученного конверсией природного газа от примесей методом короткоцикловой адсорбции /Остронов М.Г., Дьячков М.Р./

Велись исследования по улучшению технологии процессов получения концентрированной азотной кислоты и азотной кислоты особой чистоты /Хитерер Р.З., Сараджев Л.В. и др/.

Была разработана и внедрена скрубберно-фильтрующая очистка, позволяющая обеспечить эффективность улавливания аммиачной селитры в дисперсной фазе до 98%. А также были разработаны аппаратурно-технологические решения по создании новых и модернизации существующих методов сокращения выбросов в окружающую среду в производствах аммиачной селитры /Олевский В.М., Иванов М.Е., Казакова Е.А.,Поляков Н.Н., Стрижевский И.И., Линдин В.М., Рустамбеков М.К., Жмай Л.А., Цеханская Ю.В./. /35/.

Велись исследования по улучшению технологии отдельных стадий получения капролактама из бензола: гидрирования бензола, окисления циклогексана, очистки реакционных газов и др.

Разрабатывалась технология производства крупногабаритного оборудования для химических производств из бипластмассы на основе полипропилена и стеклопластика /Кисиль И.М., Костеляк Ц.П.,

Непочатов В.М./.

Был проведен комплекс физико-химических и технологических исследований, направленных на повышение качества и создание перспективных удобрений, содержащих в своем составе ингибиторы нитрификации, ростовые вещества и микроэлементы. Введение этих физиологически активных веществ в состав азотных удобрений, повышает урожайность /Поляков Н.Н., Цеханская Ю.В., Кузнецова В.В. и др./

Были проведены лабораторные исследования и промышленные испытания по получению пористой амммиачной селитры, /Поляков Н.Н., Казакова Е.А., Невская В.Н. и др./

К числу важнейших аппаратурных разработок следует отнести:

Разработку радиальных каталитических реакторов, позволяющих наиболее полно реализовать преимущество новых энергосберегающих технологий. Эти реакторы характеризуются низким гидравлическим сопротивлением, что позволяет использовать высокоэффективные мелкозернистые катализаторы и сорбенты, а также увеличить производительность катализаторного слоя на 30-200%. Реконструкция полочной колонны синтеза аммиака на радиальную позволяет сэкономить природный газ и снизить давление в цикле до 240 атмосфер /Дильман В.В., Сергеев С.П., Подольский И.И., Краснушкина Н.В., Синицын Л.А. и др./

Были разработаны новые конструкции смесителей – эжекторов аммиака с воздухом для получения неконцентрированной азотной кислоты /Чернышов В.И., Скворцов Ё.С., Олевский В.М. и др./

Велись разработки новых конструкций виброгрануляторов: акустических, механических и электродинамических для повышения однородности гранулометрического состава аммиачной селитры и карбомида /Олевский В.М., Иванов М.Е. и др./

Была разработана и испытана конструкция

нерегулярной металлической насадки ГИАП-НЗ для абсорбционной очистки газа, поступающего на синтез аммиака от диоксида углерода. Насадка превосходила по своим гидродинамическим и массообменным характеристикам все используемые в то время промышленные насадки /Каган А.М., Пушнов А.С, Гельперин И.И., Дильман В.В., Пальмов А.А., Юдина Л.А./

Велись работы по разработке, испытаниям и внедрению новых регулярных насадок для испарительного охлаждения воды в градирнях:
(Каган А.М., Пушнов А С., Осипов П.М., Мызенков Г.Б., Буравлев В.М.).

В институте проводился и ряд других исследований. Необходимо отметить, что по сравнению с каждым из десятилетий в период 50 –70 годов объём исследовательских работ, выполненных в 60-90-е годы, существенно сократился. Особенно сократились физико-химические исследования. Из выполненных в то время следует упомянуть исследования поведения разбавленных растворов в критической области, осуществлённые И.Р.Кричевским с сотрудниками.

При проектировании новых заводов в основном закладывались уже использованные ранее и апробированные технологические решения. В определённой степени шло тиражирование агрегатов синтеза аммиака, аммиачной селитры и др. Выполнялись также проекты и по совершенствованию действующих производств на основании новых технологических и аппаратурных разработок. Однако круг проектных работ, также как и исследовательских, постепенно сужался. Наибольший вклад в части проектных работ внесли:
Харламов В.В., Базилевский В.П., Савинов В.К., Коновалов Н.И., Шварц С.Я., Ферд М.Л., Павлючик Э.П., Солоха О.Ю., Алеинов Д.П. и др.

Показателем снижения активности в деятельности института представляется тот факт, что со

второй половины 70-х годов ГИАП в своих проектах начал использовать всё больше иностранные технологии вместо того, чтобы разрабатывать их в самом институте. Так, например, с 1982 по 1984 гг. на трёх заводах отрасли были введены в эксплуатацию пять производств нитроаммофоски (азофоски) по технологии фирмы "Норск Гидро" (Норвегия). Хотя, напомним, ещё в начале 30-х годов было принято решение базироваться только на технологии и продукции отечественного машиностроения, что выполнялось в течение многих лет. Изменение этой практики однозначно свидетельствовало о снижении научного потенциала института.

3.3. МОЖНО ЛИ БЫЛО ОСТАНОВИТЬ ЗАКАТ?

Как уже было упомянуто выше, в 1982 г. от ГИИП отделился Северодонецкий филиал в самостоятельный институт. Чуть позже отделился Дзержинский филиал. Это был первый сигнал, обязывающий руководство института призадуматься.

Создание в разное время 8 филиалов с годами сформировали коллективы, приобретающие всё больший опыт и квалификацию и, естественно, всё больший объём работ, ранее выполняемых центральным ГИАП, переходил к ним. С возникающими у комбинатов проблемами они всё чаще стали обращаться к близлежащим филиалам. Зачем связываться с Москвой, когда можно обратиться в филиал ГИАП, находящийся через дорогу?

Создание филиалов в своё время, когда центральный ГИАП задыхался от огромного объёма работ, которые необходимо было выполнить в короткие сроки, было оправданным. Но с начала 80-х годов их существование стало грозить существованию самого

центрального ГИАПа. Это явилось одной из причин начала заката ГИАП.

Второй, более важно причиной, являлось другое. Обратимся к статистике. В 30-е годы было построено 6 комбинатов, в 50-е – 4, в 60-е – 10, в 70-е – 14, в 80-е – 5.

Таким образом, пик в проектной деятельности ГИАП приходится на 60-е – 70-е годы. В преддверии этого в 50-е годы и были образованы шесть из восьми филиалов. В 80-е годы происходит резкое снижение количества вводимых в действие новых комбинатов. Причина этого – насыщение сельского хозяйства страны азотными удобрениями.

Хотя планировалось проектирование ещё нескольких комбинатов: Ново-Менделеевского в Татарстане, Западно-Сибирского и Амурского, становилось очевидным, что в перспективе создание новых азотно-туковых комбинатов на территории СССР прекратится.

К примеру, с 1988 года в стране прекратился прирост мощностей производства неконцентрированной азотной кислоты. В этих условиях основной задачей, связанной с производством неконцентрированной азотной кислоты, оставалась лишь модернизация действующих производств /36/.

Что можно было бы сделать, чтобы замедлить снижение объёма работ, приходящихся на центральный ГИАП, а в будущем сохранить институт?

Первое, на наш взгляд, – это постепенное снижение акцента на азотную тематику и расширение в институте органической тематики. Это представляется оправданным, поскольку расширение номенклатуры и объёма органических продуктов, необходимых для промышленности и для потребления в быту, всё время возрастает.

Как показало время, на многих бывших ПО "Азот", вставших на путь самостоятельного хозяйствования после распада Союза, возникли или расширяются производства новых органических продуктов. Так,

например, на бывшем Ионавском ПО "Азот" (ныне "Ахема") много внимания уделяется развитию и производству продуктов органической химии. Увеличено производство карбамидноформальдегидной смолы. В конце 2006 г. начал действовать новый агрегат по производству данного продукта, увеличено производство формалина. Действует цех по производству поливинилацетатной дисперсии. Планируется производство меламина и других продуктов органического синтеза /37/.

Потребность в разработке технологий изготовления новых органических продуктов постоянно возрастает и будет возрастать в перспективе для различных отраслей хозяйства.

Второе – расширение круга азотных заводов, проектируемых для развивающихся стран, хотя в отдалённой перспективе потребность в них будет сокращаться так же, как это произошло и в СССР.

Третье – в связи с возрастающими трудностями госфинансирования постепенно всё больший переход на финансирование через прямые договора с предприятиями.

В результате серьёзного и глубокого анализа ситуации вероятно можно было бы найти и другие способы сохранения института в будущем на плаву. Например, усилить акцент на работы по совершенствованию технологии производств, построенных в Союзе и за рубежом по проектам ГИАП, по интенсификации работы аппаратов, сокращению энергоёмкости и др.

Возможно, что-то и предпринималось, но, как показали последующие события, развернувшиеся в 90-е годы, то, что делалось, оказалось недостаточным.

И вот грянули 90-е годы. Советский Союз распался. За пределами России осталось большинство азотно-туковых комбинатов. В составе ГИАП оставалось 4 филиала, которые также поспешили приобрести самостоятельность. Тяжёлый удар по институту, постепенное снижение и, наконец, прекращение

госфинансирования. Означало ли это, что крах института неизбежен? Думается, что нет. Главное, что нужно было предпринять, на наш взгляд, – это сохранение института в статусе государственного. Возможно, в этом случае удалось бы сохранить частичное госфинансирование работ, связанных с интересами обороны страны, а в будущем, после укрепления экономики страны, ставшей на новые рельсы, получать финансирование тех проектов, в которых будет заинтересовано государство. Положительным примером сохранения статуса государственного служит НИФХИ им. Л.Я.Карпова, входящий в систему Минхимпрома /ныне Государственный научный центр Российской Федерации НИФХИ им.Л.Я.Карпова/. Этот институт сохранился и продолжает успешно функционировать.

Далее, с самого начале 80-х годов, или даже ранее, нужно было создать в институте, как нам представляется, мощную службу маркетинга, представители которой посетили бы каждый из азотных комбинатов с предложениями услуг института и выявлением их потребностей с тем, чтобы занять нишу, ещё не занятую филиалами, а также с предложениями услуг, которые не под силу филиалам из-за отсутствия соответствующих специалистов. А необходимости в таких услугах у заводов оставалось ещё достаточно много.

Назовём лишь два примера. В составе азотно-туковых заводов СССР в 80-е годы было около 1200 градирен разной производительности, оснащённых в основном оросителями (регулярной насадкой) из древесины. Раньше или позже из-за своей недолговечности она нуждалась в замене. В ГИАПе была разработана конструкция и освоена технология изготовления более долговечных и более эффективных оросителей из полимерного материала, а также из металла. Имелся опыт их эксплуатации.

При осуществлении энергичного маркетинга институт мог бы быть обеспечен большим числом

договоров на долгое время по реконструкции градирен с заменой оросителей, а связанное с ГИАПом предприятие по изготовлению оросителей заказами на их изготовление. В силу своего большого авторитета на азотных комбинатах ГИАП мог бы обойти в этом вопросе возможных конкурентов.

Другой пример. На каждой из комбинатов в абсорбер и десорберочистки от диоксида углерода загружаются многие тысячи металлических насадочных элементов. Из-за коррозии они периодически выходят из строя и требуют замены. Как уже говорилось ранее, в ГИАПе была разработана высокоэффективная насадка ГИАП-НЗ, превосходящая по своим показателям насадки, ранее загруженные в упомянутые выше аппараты. При надлежащем маркетинге возможно было заключение многочисленных договоров на замену насадки. Тем более, что массовое изготовление насадки было организовано на опытном заводе центрального ГИАП.Нет сомнения, что заводы оставались в то время заинтересованными в помощи центрального ГИАПа и по многим другим вопросам, в особенности связанным с ремонтом оборудования и его коррозией.

Служба маркетинга должна была выйти и за пределы азотной промышленности, проведя соответствующую работу с заводами других отраслей промышленности.

Представляется, что одним из важных мероприятий было бы некоторое изменение в расстановке кадров. Нужно было бы усилить за счёт других сотрудников ГИАП подразделения, которые по результатам маркетинга получили бы наибольшее количество договоров. Также провести разумное сокращение численности сотрудников института за счёт технических и вспомогательных служб, менее квалифицированных сотрудников в проектной части, техников и лаборантов в научной части.

Очень важным было бы сохранить опытный завод центрального ГИАПа, направив работу его механического цеха на изготовление им изделий, необходимых для

выполнения договоров института. Это позволило бы обеспечить институт дополнительным финансированием.

Наконец, нужно было сориентировать деятельность института в направлении криогенной тематики, энергосберегающей технологии и, наконец, самое главное, на решение экологических проблем, которые получают всё большее значение. Решение экологических задач не только для азотных заводов, но и для заводов других отраслей, могло бы быть очень перспективным для ГИАП с его огромным опытом создания различных производств и методов очистки газов и принесло бы занятость многим сотрудникам института, как в научной, так и в проектной части.

Что же произошло на самом деле? Руководство института подтолкнуло в 1994 г. коллектив к приватизации ГИАПа сотрудниками института. Через какое-то время в институт завезли мешки с деньгами и стали скупать у сотрудников ваучеры. Плохо ориентирующиеся в происходящем люди, опасающиеся, что ваучеры окажутся пустой бумажкой, с охотой меняли их на деньги. Так поступило подавляющее большинство. Откуда взялись эти немалые деньги? Кто стал единоличным хозяином института? Эти вопросы повисли в воздухе.

Но даже совершив, на наш взгляд, роковую ошибку по приватизации института и не сумев наладить после этого его работу, руководство ГИАП ещё имело шанс сохранить институт на плаву, например, предложив часть акций какой-либо крупной зарубежной компании. Такой компанией, представляется, могла бы быть компания «Кох» (США) – крупнейший разработчик и производитель химического оборудования в широком ассортименте, поставляющий его во многие страны мира. Для этой компании ГИАП, возможно, был бы интересен, как исследователь и разработчик новых видов оборудования, образцы которого затем изготавливались и испытывались в США. Так же, как посредник в сбыте продукции компании на заводах России и стран СНГ, как организация, пользующаяся

там большим авторитетом. В случае налаживания такого сотрудничества, компания, возможно, на приемлемых условиях могла бы временно финансово поддержать ГИАП для сохранения в нём его наиболее квалифицированных и полезных кадров. Наверное, можно было бы предпринять и другие ходы. Однако этого не было сделано.

Тем не менее, руководство, чтобы иметь хоть какие-либо финансы, начало сдавать помещения института в наём. Постепенно 12-и этажное центральное здание было сдано в аренду Элексим банку, двор заставлен импортными машинами, которыми, видимо, торговал банк. Сотрудники ГИАП потеснились в старом здании. Впрочем, разместиться там им было несложно, поскольку ряды сотрудников начали резко редеть. Какое-то время ещё оставались на плаву те подразделения, руководители которых ухитрялись самостоятельно находить заказчика и приносить в институт договора.

Отделился Опытный завод, хозяин которого стал производить питьевую воду. Начиная с 1991 года, началось массовое сокращение численности института. Ушли на пенсию ветераны, составляющие элиту института, начали покидать ГИАП целые подразделения, уходя в другие институты, например в институт им. Карпова. Некоторые, наиболее энергичные и сумевшие лучше сориентироваться, руководители подразделений, уходили, создавая малые предприятия и привлекая туда своих сотрудников, некоторые уходили в учебные заведения, некоторые, из достаточно молодых, даже меняли профессию, некоторая часть покинула страну.

В таком состоянии коллапса ГИАП находился до конца 90-х годов. В новое тысячелетие он шагнул с коллективом из нескольких десятков человек, питающихся случайными заказами. Вот всё, что осталось от гиганта. Некогда флагман и гордость химической промышленности страны де-факто перестал существовать.

Глава 4.

О ЛИЧНОСТЯХ И О ЛИЧНОМ

4.1. О ЛИЧНОСТЯХ, КОТОРЫХ НЕОБХОДИМО УПОМЯНУТЬ

Среди сотрудников проектной части института следует прежде всего упомянуть человека, сделавшего намного больше других для становления института и достижения им успехов. Это – долголетний директор ГИАП Николай Алексеевич Симулин.

Это был человек выше среднего роста, крепкого телосложения, с крупными чертами лица и волевым подбородком. Он пришел в ГИАП с руководящего поста Чернореченского химического завода. Прекрасный знаток всех тонкостей производства, он одновременно был отличным организатором. Именно при нём институт достиг пика своего расцвета.

Николай Алексеевич обладал сильным характером, всегда до конца отстаивал свою точку зрения в полемике с начальством любого ранга.

О его личной жизни мало что знали, ибо был он человеком в достаточной степени закрытым.

Секретарём Симулина долгие годы была низкорослая, щуплая женщина по имени Сара Львовна, обладающая деловитостью и большой работоспособностью. Именно эти качества Симулин ценил в людях.

Интересен такой факт из истории института. В 60-х годах было закончено строительство нового 12-ти этажного корпуса ГИАП на улице Чкалова, примыкающего торцом к дому №48, в котором жил

академик А.Н.Сахаров.

Многие сотрудники ГИАП часто наблюдали сутулую фигуру академика, бредущего мимо института через мост в продовольственный магазин на углу большого серого здания, расположенного прямо за мостом. В какой-то день они с удивлением увидели тёмно-коричневые "Жигули" академика подпертые кирпичами без колёс. Снять колёса на оживлённой, хорошо освещенной улице, думается, не могло быть делом грабителей. Скорее это были пакости спецслужб. Вскоре академика выслали из Москвы.

Когда строительство нового корпуса было практически закончено, стало известно, что министерство приняло решение взять корпус себе. Корпус ГИАП ждал с нетерпением. Разросшемуся коллективу было тесно в старом здании бывшего сахарного завода. Тогда Симулин принял волевое решение и приказал немедленно заселить корпус сотрудниками института. В течение одного дня в авральном порядке перетащили столы, кульманы, шкафы. В конце дня в здании уже работали сотрудники проектной части института. Министерство оказалось бессильным перед поставленным фактом.

Однажды Симулину поступило предложение пересесть в кресло начальника главка. Однако он отказался, считая, что на посту директора института, занимаясь созидательной работой, он будет более полезным, чем на более высоком чиновничьем посту.

Николай Алексеевич умер скоропостижно, в расцвете сил, будучи еще совсем не старым человеком. Его потеря тяжело переживалась всем многочисленным коллективом института.

Многие годы главным инженером института был Борис Петрович Самарин – безусловно, лучший главный инженер ГИАП за все годы его существования. Это был человек среднего роста, умеренно полный, с круглым лицом и почти лишенной растительности головой, прихрамывающий и потому пользующийся палкой.

Борис Петрович был любителем пошуметь, поднять голос на исполнителя. Но это чисто внешне, а по сути, он был совсем не злобным и доброжелательным человеком.

В противоположность Самарину, главный технолог ГИАП – Евгений Яковлевич Мельников был человеком молчаливым. Прекрасный специалист, он мог, не жалея времени, вместе с исполнителем часами изучать новую технологическую схему, наряду с принципиальными решениями скрупулезно рассматривать все детали и нюансы, обсуждать все возможные варианты решений. С ним было интересно работать.

На плечи этих двух талантливых инженеров в течение нескольких десятков лет лёг груз тяжелой ответственности за принятие многих принципиальных решений, связанных с глобальными вопросами развития азотной промышленности – переходом на новые виды сырья, созданием агрегатов большой единичной мощности и др. Именно Б.П.Самарину к Е.Я.Мельникову ГИАП во многом обязан своими достижениями, а азотная промышленность своему успешному развитию.

Среди многих других можно назвать ещё одну достойную фамилию – это главный механик проектного отдела – Григорий Михайлович Зеликсон. Он отличался от других своими особенностями. Будучи практиком, а таковых в институте было немало, особенно в первые десятилетия его существования, он обладал поистине феноменальной памятью, знал практически наизусть многие сортаменты сталей, металлов различного профиля, фитингов и др., необходимых для выполнения рабочих проектов.

Другая его уникальная особенность состояла в том, что за долгие годы его службы в ГИАПе он никогда не брал бюллетени по болезни и до 60 лет ни разу не уходил в отпуск. Розовощекий, с лёгкой сединой он таким оставался до самого ухода на пенсию. Вместе с И.И.Гельпериным Г.М.Зеликсон был удостоен Ленинской

премии за создание производства тяжелой воды.

Необходимо упомянуть ещё одного человека – очень колоритную фигуру среди работников института – это начальник отдела снабжения Арон Маркович Лихтарёв. Многие годы он жил на территории института в небольшом помещении, прилегающем к столовой, которая размещалась в отдельном одноэтажном здании в глубине двора. По пути в столовую сотрудники института часто могли видеть его больную жену, сидящую на стуле у дверей их жилища.

Лихтарёва уважали все. Он мог достать всё. Его очень ценила дирекция. Когда умерла его жена, он через какое-то время взял отпуск и поехал в Киев, откуда вскоре привёз новую жену. Будучи в Киеве по сугубо личным делам, Лихтарёв вдруг присылает в ГИАП два вагона дефицитной мебели. Чего только не было на складах института стараниями Лихтарёва!

Благодаря несметным запасам Лихтарёва, ГИАП довольно долго продержался в тяжёлые годы перестройки, а после развала Союза умирающая наука института смогла продержаться ещё некоторое время в условиях всеобщего дефицита.

При всём огромном ГИАПовском хозяйстве, подведомственном Лихтарёву и несметном богатстве, хранящемся на складах, Лихтарёв проявлял страшную скаредность и крохоборство при выдаче со складов любых товаров. Хозяйственные лаборанты лабораторий, вынужденные ходить к Лихтарёву за подписью на выдачу материалов любого назначения, приходили от него в слезах. Он, к примеру, имел с ними такой разговор: – Ты, что хочешь три блокнота? Ты что, обалдела?! Я ведь на той неделе выдал вам два, – начинал повышать голос Лихтарёв, посмотрев в свой регистрационный журнал.

– Вы что, блокноты едите, что ли?! Это же дефицитная бумага! Передай своему начальнику, что я вам больше ничего не дам. Убирайся отсюда!

Лихтарёв переходил на крик, он страшно

распалялся, краснел, казалось его сейчас хватит удар. Но это было чисто внешне, все это было у Лихтарева, как говорится "до жилетки". Немного покипятившись, Лихтарёв успокаивался. Зачёркивал цифру 3 в заявке и писал жирную единицу.

– Но, Арон Маркович,– робко лепетала лаборантка, вытирая слёзы, – в лаборатории три группы и в каждую нужно по блокноту.

Видя слёзы, уже более поостывший Лихтарёв, переправлял единицу на двойку и выгонял лаборантку со словами: "Иди и закрой за собою дверь!"

Жалобы на Лихтарёва в дирекцию, в местком, никакого действия не имели. Он оставался таким же крохобором, радетелем общественного добра. Лихтарёв работал очень долго и ушёл на пенсию далеко за 70.

Теперь обратимся к тем, кто наиболее успешно трудился в научной части института.

Физико-химические исследования в ГИАПе возглавлял доктор химических наук, профессор Исаак Рувимович Кричевский /38/, который проработал в институте со дня его основания до 1990 года – /39/. Он занимался различными научными проблемами, но основным направлением его деятельности были экспериментальные и теоретические исследования фазовых равновесий и критические явления в растворах под давлением. Эти исследования, а также изучение концентрационной зависимости парциальных мольных величин, позволили И.Р.Кричевскому создать хорошо известную теорию разбавленных растворов неэлектролитов, математической формулировкой которой является уравнение Кричевского – Ильинской. Широкую известность получило также уравнение состояния Кричевского – Казарновского.

В 1939 году Кричевский впервые экспериментально доказал существование равновесия газ – газ. За эту работу ему совместно с П.Е.Большаковым и Д.С.Циклисом была присвоена Сталинская премия.

После 1953 года он много работал в области растворов в критическом состоянии. При изучении многокомпонентных систем им впервые экспериментально были открыты критические явления высшего порядка три критические точки при исследовании молекулярной диффузии в двойных растворах – факт практически полного прекращения диффузии вблизи критической точки.

В последние годы учёный занимался изучением поведения разбавленных растворов в критической области. Он впервые экспериментально и теоретически доказал, что разбавленные критические фазы обладают рядом термодинамических особенностей. Предельные значения некоторых термодинамических величин зависят от пути подхода к критической точке чистого растворителя. На основании этих работ И.Р.Кричевский создал теорию критических разбавленных растворов.

За долгие годы работы в ГИАПе И.Р.Кричевский участвовал в разработке ряда технических процессов, таких как жидкостная конверсия оксида углерода, получение сверхчистой азотной кислоты, создание высокоэффективного агрегата синтеза аммиака и многих других.

Очень интересно протекали семинары, руководимые И.Р.Кричевским. Они приобрели известность в научных кругах и привлекали многих учёных широтой обсуждения научных и практических проблем.

Во время семинаров Исаак Рувимович сидел за огромным письменным столом, на котором отсутствовало что-либо. Он иногда прерывал докладчика короткими вопросами для пояснения изложенного. Затем проходила оживлённая дискуссия. По поводу каждого вопроса и выступления, помимо ответов докладчика Исаак Рувимович давал исчерпывающие пояснения. В конце семинара он подводил итоги, анализируя доклад и давая ему оценку.

Будучи широко эрудированным человеком, он к

месту приводил какую-нибудь цитату из классики, чаще всего Шекспира. Запомнились его мудрые рассуждения: если в течение 10-15 лет ваши результаты, опубликованные в статьях, не попали в книгу, они забываются. Исследователи могут сами способствовать если не бессмертию, то продлению жизни своих исследований. Они сами могут активно способствовать тому, чтобы широкие круги побыстрее усвоили полученные результаты. Для этого исследователи должны писать книги о своих исследованиях.

После окончания семинара докладчику вручалась большая плитка шоколада, наиболее активным участникам обсуждения плитка поменьше.

Свои экспериментальные и теоретические работы И.Р.Кричевский обобщил во многих монографиях. Он подготовил более 40 кандидатов наук и ряд докторов наук.

Исаак Рувимович одно время являлся зам. директора ГИАП по науке. Находясь на этом посту, он ежедневно утренние часы посвящал обходу лабораторий института, глубоко вникал в каждое научное исследование, помогал дельным советом. По мнению многих работников науки ГИАП, он был лучшим в истории института его научным руководителем.

И.Р.Кричевский, безусловно, являлся самым выдающимся учёным из работавших когда-либо в ГИАПе. Его имя было известно не только в стране, но и за рубежом. Являясь первооткрывателем многого в науке, в жизни Исаак Рувимович был довольно консервативен: всю жизнь очень скромно одевался в чёрный костюм и, боясь упасть на улице в непогоду и ушибить голову, всю жизнь носил ботинки с галошами довоенного образца. Но вот судьба! Будучи уже человеком весьма преклонного возраста, он скончался от ушиба головы в результате падения у себя дома.

Наиболее талантливыми учениками И. Р. Кричевского, проработавшими с ним долгие годы, были доктор химических наук Д.С.Циклис, автор ряда

монографий по технике проведения экспериментов при высоких и сверхвысоких давлениях, а также доктор химических наук Галина Доминиковна Ефремова, безвременно ушедшая из жизни. В разные годы с Исааком Рувимовичем успешно сотрудничали: П.Е.Большаков, А.А.Ильинская, Я.С.Казарновский, Р.С.Кальварская, Г.Т.Левченко, Б.Г.Людковская, Н.Е.Хазанова и др.

Кандидат технических наук Иосиф Ильич Гельперин начал свою трудовую деятельность в 1930 году сначала в Гипрохиме, потом в Гипроазоте, а затем продолжил её более 50 лет в ГИАПе. Он внёс большой вклад в становление Березниковского АТЗ, за что был удостоен Сталинской премии.

После войны И.И.Гельперин ориентировался на криогенную тематику. Под его руководством были выполнены ряд разработок, представляющих большой интерес для азотной промышленности. В том числе очистка газов промывкой жидким азотом.

Но главным в деятельности Иосифа Ильича было создание двух уникальных производств, имеющих оборонное значение и способствующих развитию атомной энергетики и космической техники /см. раздел 2.8.2/. За это ему была присуждена Ленинская премия /20/.

И.И.Гельперин обладал глубокими знаниями, прекрасной памятью, а также удивительной инженерной интуицией, что позволяло ему успешно руководить комплексным научно-исследовательским и проектным отделом. Он одновременно руководил и проектированием и исследованиями, причём в широком спектре: как физико-химическими, так и в области процессов и аппаратов. Других подобных аналогов в ГИАПе не было.

Иосиф Ильич был сторонником перехода от надёжных результатов лабораторных испытаний непосредственно к промышленным установкам /минуя испытания на опытных установках/ в тех случаях, когда

это позволяла сделать ему его инженерная интуиция. Это были смелые решения. Однако они позволяли экономить много времени и средств. Характерно, что И.И.Гельперин всегда старался избегать всяческого наукообразия в представлении результатов своих исследований. Он никогда не повышал голоса, с ним было приятно и легко работать.

Иосифа Ильича отличала редкая интеллигентность. У него была незабываемая дружеская улыбка и крепкое рукопожатие /40/.

Доктор химических наук Илья Фёдорович Голубев посвятил большую часть своих исследований изучению вязкости газов и жидкостей при различных температурах и давлениях. Он автор известной монографии: «Вязкость газов и газовых смесей».

Выходец из сельской местности в Поволжье, И.Ф.Голубев дважды в год брал короткие отпуска весной и осенью и уезжал в деревню, где родился, как говорили, на посевную и уборочную страду. Был он человеком очень закалённым: и осенью и зимой не носил головного убора и ходил в лёгком тёмном плаще. Знавшие его, запомнили произносимое им при встрече с характерным волжским оканием: "Ну, как дела, дорогой?"

Ходили слухи, что Илья Фёдорович любил подбросить чёрный шар соискателю при защите диссертации. Возможно, это было не так. Но в практике ГИАПа ни один из защищавшихся не был утверждён единогласно.

Кандидат химических наук Яков Семёнович Казарновский – высокий малообщительный мужчина в очках с сильными линзами – был блестящим знатоком теории и хорошим экспериментатором. Он добился значительных успехов при исследовании ряда физико-химических процессов. В том числе сжимаемости газовых смесей, а также в разработке различных разделов физической химии высоких давлений.

В отличии от него, его супруга – Дина Борисовна

Казарновская, также способный исследователь в области физической химии, была человеком очень приветливым, общительным, активной общественницей.

Доктор технических наук Виктор Васильевич Дильман являлся наиболее значимой фигурой среди исследователей в области процессов и аппаратов. Он обладал широкой эрудицией и глубокими знаниями теории. Поэтому его исследования всегда отличались глубиной, продуманностью и результативностью. Запомнились его яркие выступления на. заседаниях Учёного совета, которые всегда воспринимались присутствующими с большим интересом.

Доктор технических наук Виктор Маркович Олевский прошёл в институте путь от молодого специалиста до заместителя директора по науке. Он являлся участником многих исследований в области процессов и аппаратов, много сделал для развития научных исследований в институте. Виктор Маркович являлся автором (соавтором) большого числа монографий. Был премирован различными Государственными премиями.

В жизни Виктор Маркович Олевский был общительным, приветливым человеком, хорошим собеседником. Все свои отпуска он проводил в походах в условиях близких к экстремальным. Однажды на Северном Урале получил серьёзные повреждения, но в дальнейшем от этого своего увлечения не отказался.

Можно назвать ещё одну достойную личность, успешно сочетавшую научную деятельность со спортом. Это кандидат технических наук, заслуженный мастер спорта по альпинизму Елена Андреевна Казакова.

Эта отважная, бесстрашная женщина, добившаяся больших успехов в науке, вместе с прославленными альпинистами – братьями Абалаковыми – успешно штурмовала высочайшие вершины Памира, оставив свой яркий и незабываемый след в истории отечественного альпинизма.

По понятным причинам здесь упомянут лишь ряд

лиц, из многих работавших в разные годы в ГИАПе и заслуживающих особого внимания.

И всё же назовём имя ещё одного незаурядного человека. Кандидат химических наук Пётр Елисеевич Большаков – один из самых блестящих организаторов сложнейших физико-химических экспериментов в институте, никогда не стремился защитить докторскую диссертацию, факт удивительный для научного мира. Но также удивительна была и вся жизнь этого человека.

П.Е.Большаков родился в семье священнослужителя. Очень рано, будучи ещё юношей, встал под знамена революции. В 20-х годах из-за каллиграфического почерка был принят на службу писарем в штаб белочехов в Самаре. Передавал командованию Красной армии важную секретную информацию.

Обладал большим мужеством и хладнокровием буквально ходил по острию ножа, рискуя в любой момент быть разоблаченным. Накануне разоблачения ночью бежал.

Отважно воевал с басмачами в Средней Азии. Был награждён, тяжело ранен. После излечения учился в химико-технологическом институте им. Менделеева. А после его окончания, как человек, обладающий большими способностями и преданный революции, был направлен в Бостонский технологический институт для продолжения образования, где в полной мере раскрылся его талант экспериментатора.

По завершению учёбы в США по дороге домой в жизни Большакова произошло очень важное событие. На пароходе он встретил возвращающуюся к родителям иммигрантам в Лондон красивую девушку с русой косой. В результате завязавшегося романа девушка уехала с Большаковым в "страшную коммунистическую" Россию, чтобы всю жизнь скромно, даже очень скромно, прожить в коммунальной квартире без родственников, которых не было ни у того, ни у другого, не заведя детей, не имея близких друзей и интересной работы.

Случившееся можно отметить, как удивительный факт, учитывая совсем непривлекательную внешность Большакова. Он был низкого роста, щуплый, с некрасивым простым лицом, большим носом картошкой, изъеденным оспой и маленькими узкими глазами. В общем внешне заурядная, серая личность.

Был он замкнутым человеком. Неохотно шёл на контакты. Ни с кем на работе не был близок. Всю свою жизнь проработал в одном месте – в ГИАПе, целиком углубившись в науку и не проявляя никаких карьерных амбиций. По служебной лестнице высоко не поднимался.

После смерти Большакова у него дома в тайнике был обнаружен пистолет, хорошо смазанный, заряженный полным боекомплектом. Для чего Большакову нужно было оружие? Ведь за его незаконное хранение можно было получить большой срок.

Этот факт с одной стороны можно было бы назвать удивительным.

С другой стороны, учитывая личность Большакова, он находит себе объяснение. Как человек сильной воли и большого мужества, он, видимо, всегда хотел быть готовым, если нужно, защитить самое дорогое, что у него было – свою любовь и свою честь. Если бы за ним пришли люди с голубыми петлицами – было такое время, когда могли прийти за любым, тем более за ним, побывавшим в Америке, он отстреливался бы до последнего патрона. Последний оставил для себя. Этот человек не смог бы допустить, чтобы его поставили на колени со связанными за спиной руками в углу мрачного подвала Лубянки в ожидании пули в затылок.

Рассказ о Большакове был бы неполон, если бы ещё раз не упомянуть о том, что он был соавтором одного из выдающихся открытий в области физической химии прошлого века. С его участием в 1939 году было экспериментально доказано существование неизвестного ранее науке явления – равновесия газ –

газ. Работа была удостоена Сталинской премии.

В каждом из научных подразделений института помимо научных сотрудников и лаборантов трудились слесари-механики и рабочие других специальностей – несколько десятков квалифицированных специалистов.

Так, в НИО-2 работал замечательный мастер своего дела участник Отечественной войны Г.П.Гребнев. Он мог смастерить всё что угодно. К тому же был очень добрым, общительным человеком, обладал хорошим слухом, был неплохим музыкантом. В часы отдыха сотрудники часто наслаждались его игрой.

В лаборатории глубокого холода работал слесарь-механик А.С.Меньщиков. Этот человек – мастер своего дела прошёл трудный жизненный путь. Сразу после окончания школы в 1941 году пошёл добровольцем в народное ополчение и вскоре оказался в плену. Долгие годы провёл в концлагере Зекскенхаузен в Германии. В этом лагере было много руководителей и видных деятелей компартии из различных стран Европы. Им разрешалось получать продовольственные посылки от родственников. Симпатизируя молодому парню, они подкармливали его. Это позволило выжить.

В один из дней А.С.Меньщикову – члену подпольного организации лагеря – поручили тайно доставить в лагерь с радиозавода, куда узники ежедневно ходили на работу, несколько радиоламп для приёмника, который планировали собрать, чтобы знать, что происходит в мире.

Возвращавшихся с работы в лагерь регулярно не обыскивали, но в тот день как раз устроили неожиданную проверку. Увидев это, А.С.Меньщиков понял, что это конец, и он должен проститься с жизнью, потому что за такое следует неминуемый расстрел. Входящих в лагерь обыскивали не только штатные охранники, но и доверенные полувоенные лица. Один из них, сочувствующий заключенным, увидев его состояние обреченного, быстро подбежал к А.С. Меньщикову и

формально обыскав, пропустил.

После окончания войны Л.С.Меньщиков испытал все прелести сталинских лагерей для бывших военнопленных и только после реабилитации смог вернуться домой в Москву.

Будучи человеком чрезвычайно одаренным, прекрасно знавшим литературу, которой увлекался в школе, он имел все шансы получить хорошее образование и добиться многого или на поприще литературы или в другой сфере деятельности. Но война всё поломала. Были упущены многие годы и, будучи уже зрелым мужчиной, он приобрёл профессию слесаря. Обладая большими способностями и хорошими руками, А.С.Меньщиков принимал участие в создании уникального лабораторного оборудования и установок по криогенной тематике, в том числе криогенного тубуса (см. рис.28) для наблюдения за криогенной жидкостью при температуре 20.3 ОК (-252.7^{o} С), а также установки для изучения эффективной теплопроводности зернистых материалов (см. рис.36) при температуре 77 ОК (-196^{0}С). Но не только это. Он также принимал творческое участие в проведении сложных экспериментов и стал по праву соавтором ряда научных статей. Этот уникальный человек был одним из нечасто встречавшихся рабочих-интеллигентов.

Можно назвать имя тоже фронтовика, замечательного специалиста своего дела, начальника электроцеха М.Н.Соболевского.

Виртуозом, мастером высокого класса был стеклодув А.И.Русаков.

Руками этих и десятков других специалистов в ГИАПе было изготовлено многочисленное уникальное оборудование, позволившее осуществить большое количество сложных экспериментов, которые способствовали большим научным достижениям института.

4.2 ВСТРЕЧА с ГИАПом.

Я поступил на работу в ГИАП в 1953 году по распределению и был направлен в проектный отдел.

В комнате не очень большого размера размещалось около 20 человек.

Она была напичкана до предела столами и кульманами. Пробраться в дальний угол было довольно сложно, лавируя по узким проходам между мебелью. Мебели, кстати, не хватало. Молодой специалист не менее года не имел собственного стола, перемещаясь со стола на стол сотрудника, взявшего бюллетень или ушедшего в отпуск.

От обилия людей в помещении, лишенном вентиляции, было душно. Каждые два часа устраивали "продувки", открывали форточки, а сотрудники, опасающиеся сквозняков, покидали комнату. В ней, кроме исполнителей, также сидели начальник отдела и главный инженер. Эти две персоны имели 2-х тумбовые столы, на которых можно было разложить чертежи. Все остальные сидели на небольших, в лучшем случае однотумбовых столах. В дефиците были и стулья, которые быстро ломались из-за нещадной эксплуатации. Поэтому счастливый обладатель прочного стула, подписывал снизу стула свою фамилию, чтобы не увели.

На столах инженеров – технологов стояли счёты, обычные счёты, которыми пользовались продавцы в магазинах. Только у руководителей групп были железные "Феликсы". Мало кто умел пользоваться логарифмической линейкой.

В первый день, когда прозвучал звонок, извещающий об окончании рабочего дня, к молодому специалисту, начавшему собирать вещи, подошел начальник отдела:

– Имейте ввиду! У нас принято задерживаться ещё на час-два.

Это наследие прошлого не скоро отмерло. В литературе подробно рассказано о том, что Сталин работал допоздна, в любое время он мог позвонить наркомам за справкой. Они не всегда могли дать немедленно нужную информацию вождю и тотчас связывались с главками, а те, в свою очередь, с институтами, которые, наконец, могли дать нужную справку. Отсюда эти высиживания после работы. Вождь уже умер, а посиделки по-прежнему продолжались.

Ещё одно, уже ставшее забываться: доска прихода и ухода с работы с перевешиванием жетонов. Опоздавшего хоть на минуту и не успевшего перевесить жетон ждали многочисленные разборки на профсоюзных и комсомольских собраниях и лишение квартальной премии. Всех обязывали подписываться на облигации госзаймов в размере месячного оклада. Таким образом, работая по 10 часов, люди, помимо налогов, лишались ещё и одной месячной зарплаты.

Рассказывая об описанных выше условиях труда и прочих трудностях, необходимо сказать, что вопреки всему этому сотрудники ГИАП успешно трудились, выпуская проекты сложнейших производств и тем способствуя созданию в стране мощной азотной промышленности.

Глава 5

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ПОКОЛЕНИЙ

За годы его существования в ГИАПе проработало три поколения проектировщиков и научных работников, трудившихся в институте по 20-30 и более лет. Такое разделение носит условный характер, но всё же считаем возможным о нём говорить. Назовём фамилии лишь некоторых из представителей этих поколений, внёсших наибольший вклад /41/.

К первому поколению следует отнести тех, кто вошел в состав ГИАП, раннее работая в ГИА и Гипроазоте или начал работать в ГИАПе вскоре после объединения институтов и трудился в нём в 30-х, 40-х и 50-х годах.

Проектировщики:

Балакин И. В.
Беляев Н. И.
Вайнштейн В. Б.
Ватлаев Ф. И.
Виноградова Е.Я.
Галицкий Я.З.
Галахов Л.В.
Гельперин И.И.
Гимпельсон З.И.
Дарюсин А.П.
Звигунов П.А.
Зейлингер А.С.
Зеликсон Г.М.
Кархов И.В.
Ковальчук Г.М.
Кирш А.И.
Ковтун П.К.

Крейсберг А.Я.
Левитан В.М.
Медведев П.А.
Мельников Е.Я.
Михайлов К.В.
Немчик Г.Л.
Ойстрах М.Л.
Павлов В.Н.
Петухова В.П .
Петров С.П.
Попов В.М.
Платонов П.А.
Праздников В.Н.
Прасолов С.В.
Приклонский Е.Н.
Рапопорт Л.Л.
Савинов В.К.
Самарин Б.П.
Симулин Н.А.
Соколова А.М
Сорока С.Н.
Солоха О.Ю.
Тверецкий С.А.
Упадышев К.Л.
Челобова С.П.
Чудов Н.Н.
Шестаков А.Г.
Шибаев К.Л.

Научные работники:

Большаков П.Е.
Гамбург Д.Ю.
Голубев И.Ф.
Добровольская Н.В.
Зельвенский Я.Д.
Ивановский Ф.П.
Ильинская А.А.
Казакова Е.А.

Казарновский Я.С.
Калинина С.Е.
Клевке В.А.
Красильщиков А.И.
Кричевский И.Р.
Курковский В.А.
Лачинов С.С.
Лейбуш А.Г.
Лившиц В.Д.
Людковская Б.Г.
Миниович М.А.
Поляков Н.Н.
Рябцев И.И.
Сидоров И.П.
Фурман Э.А.
Чекин П.А.
Цеханская Ю.В.
Циклис Д.С.
Шполянский М.А.

К второму поколению относятся те, кто работал в ГИАПе в 50-е, 60-е и 70-е годы.

Проектировщики:

Адугин И.А.
Алеинов Д.П.
Брызгалова Г.Н.
Бушев В.Н.
Веденин В.А.
Ветрова А.В.
Гурлянд Д.А.
Давыдов М.И.
Дедов Л.В.
Каргин С.И.
Коновалов Н.И.
Крайнов В.Н.
Кузнецова Р.И.
Мокс М.Б.

Платонов В.А.
Походня Л.А.
Потапов Е.Н.
Пресняков Н.И.
Розенбаум Ц.И.
Слободчиков Ю.Л.
Соколов А.М.
Смолянская В.И.
Смолянский Б.С.
Тюляев А.Н.
Ферд М.Л.
Царёв В.М.
Цимбал Ю.М.
Щварц С.Я.

Научные работники:

Айзенбуд.М.Б.
Аксельрод Ю.В.
Алексеев А.М.
Артемьев А.А,
Брандт Б.Б.
Бадриан А.С.
Бескова Г.С.
Березина Ю.В.
Вакк Э.А.
Вендельштейн Е.Г.
Генкина Е.В.
Гольдман А.М.
Городецкий И.Я.
Горфункель В.Е.
Гусев Б.М.
Дильман В.В.
Ефремова Г.Д.
Жмай Л.А.
Заичко Н.Д.
Иванов М.Е.
Кабанов Ф.И.
Каган А.М.

Казарновская Д.Б.
Караваев М.М,
Кашников А.М.
Кузнецов Л.Д.
Лейтес И.Л.
Линдин В.М.
Маркина М.И.
Наумов Ю.Б.
Новиков Э.А.
Нудельман Е.С.
Овакимян Г.В.
Олевский В.М.
Осипов П.М.
Остронов М.Г.
Пахомова Н.М.
Подольский И.И.
Рустамбеков М.К.
Ручинский В.Р.
Рабина П.Д.
Сараджев Л.В.
Семёнов В.П.
Семёнова Т.А.
Сергеев С.П.
Сосна М.Х.
Стрижевский И.И.
Струнина А.В.
Хайлов В.С.
Хитерер Р.З.
Черномордик Л.И.
Чечик Е.И.
Шахова С.Ф.
Юдина Л.А.
Язвикова Н.В.

К третьему поколению можно отнести тех, кто работал в ГИАПе в 70-е, 80-е и 90-е годы.

Проектировщики:

Базилевский В.П.
Битков Г.М.
Гусев Ю.А.
Гуськов А.Г.
Заичко Н.Д.
Киселёв Г.Ф.

Лупанов П.А.
Маслов К.И.
Миносян М.Р.
Морозов В.А.
Нилов А.Н.
Павлючик Э.П.
Походня Л.А.
Попова И. М.
Федотов В.В.
Харламов В.В.

Научные работники:

Байшток Ю.К.
Герцовский В.А.
Грановский А.В.
Егеубаев С.Х.
Зыричев Н.П.
Кациобашвили В.
Кисиль И.М.
Коженова К.Т.
Конвисар Л.В.
Краснушкина Н.В.
Копьева О.М.
Костанян А.Е.

Косцеляк Ц.П.
Непочатов В.М.
Мукосей В.И.
Назаров Э.К.
Пушнов А.С.
Самарин Ю.Б.
Силантьев В.В.
Синицын Л.А.
Сичкова О.П.
Скум Л.С.
Соколинский Ю.А.
Фурмер Ю.В.
Чернышов В.И.
Шендеров М.З.
Ягнатинский Б.В.

В конце 40-х, 50-х и начале 60-х годов в ГИАПе был особенно большой приток молодых специалистов, необходимых для завершения формирования проектных и научных подразделений института. Большинство из них навсегда связало свою судьбу с ГИАПом. С годами рос их опыт и квалификация и, впоследствии, они заняли в институте много руководящих постов.

Так в проектной части стали: зам. главного инженера – Дедов Л.В. и Коновалов Н.И., начальниками отделов – Шварц С.Я.,Потапов Е.Н., Давыдов М.И., Веденин В.А., Ферд М.Л., Федотов В.В. и др., зам. нач. отдела – Гурлянд Д.А., главными инженерами отделов – Попова И.М. и Соколов А.М., главными технологами отделов – Адугин И.А. и Смолянский Б.С. и др. Многие возглавили проектные группы.

В научной части стали: заместителями директора по науке – Олевский В.М. и Новиков Э.А., начальниками отделов – Рустамбеков М.К., Семёнова Т.А., Сергеев С.П.,Чернышов В.И.,Сичкова В.П., заведующими лабораториями – Егеубаев С.Х., Бескова Г.С., Громогласов К.А., Иванов М.Е., Каган А.М., Кациобашвили В., Кузнецов Л.Д., Лейтес И.Л., Остронов М.Г., Ручинский В.М., Семёнов В.П., Сосна М.Х., Фурмер Ю.В. и др. Некоторые возглавили сектора и группы.

Сохраняя преемственность поколений, в ГИАП пришли на

работу сыновья: Аркаева, Дедова, Звигунова, Олевского, Самарина, Харламова; дочери – Мельникова, Михайлова, Подейко и др.

В ГИАПе работало много семейных пар. Большинство из них соединилось уже работая в институте. Это: Артемьев и Славнова, Балакин и Лейбуш, Дарюсин и Гаглоева, Зеликсон и Елкина, Каган и Ветрова, Казарновский Я. и Казарновская Д., Невский В. и Невская Н., Олевский и Подейко, Праздников и Орлова, Русаков и Весельчакова, Смолянский Б. и Смолянская В., Семёнов В. и Семенова Т., Тверецкий и Соколова, Циклис и Ефремова, Шварц С., Шварц А., Нилов и Макаренко и др.

Таким образом, для многих десятков людей ГИАП на долгие годы стал вторым родным домом.

Внимательный читатель может отметить довольно большое количество еврейских фамилий среди сотрудников института. Это можно объяснить только одним: при приёме на работу в институт его руководство, несмотря на существующие в те годы известные трудности в кадровых вопросах, принимало во внимание прежде всего деловые качества заполнявшего анкету. Именно высокие деловые качества и профессионализм сотрудников обеспечили достижение тех высоких результатов, которыми прославился за всё время своего существования ГИАП.

В этой главе названо всего несколько десятков имён из числа многих заслуживающих упоминания. Назвать всех практически невозможно. Ведь, например, в 70-х годах в центральном ГИАПе трудилось около 3000 человек.

Необходимо отметить то обстоятельство, что в институте во все годы была относительно небольшая текучка кадров */1/.* Очень многие начинали в стенах института свою трудовую деятельность и уходили отсюда уже на пенсию заслуженными ветеранами. Много человек проработало здесь 30, 40 и более лет. Некоторые проработали и более 50 лет. В числе последних в первую очередь назовём И.Р.Кричевского и И.И.Гель-перина, бывших гордостью института.

Небольшая текучка кадров свидетельствует о том, что с одной стороны в институте преобладала творческая обстановка, в которой было интересно работать, а также об удовлетворённости результатами труда, с другой стороны о дружественном, благожелательном отношении между сотрудниками. Поэтому с

годами люди становились патриотами института и с гордостью называли себя "Гиаповцами".

Говоря о преемственности поколений, прежде всего, имеется в виду преемственность традиций. Главной же традицией института было выполнение всех работ (проектов и научных разработок) на самом высоком уровне, что позволяло ГИАПу находиться многие десятилетия на самом передовом рубеже науки и техники и называться одним из лучших институтов химический промышленности.

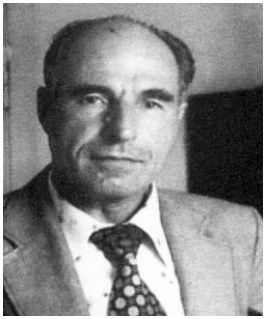
СОТРУДНИКИ ГИАП

ФОТОГРАФИИ

И.Р. Кричевский
Лауреат Сталинской премии, докт. хим. наук, профессор, зав. лабораторией

И.И. Гальперин
Лауреат Ленинской и Сталинской премии, канд.. техн. наук, нач. отдела

И.Ф.Голубев
доктор техн. наук, профессор, зав. лабораторией, участник ВОВ



В.М. Олевский
Лауреат Государственной премии, докт. техн. наук, профессор, зам. директора по науке

В.В. Дильман
докт.техн. наук, профессор, зав. лабораторией

М.М. Караваев
докт. техн. наук, зав. лабораторией, участник ВОВ

И.Л. Лейтес
докт. техн. наук, профессор, зав. лабораторией

А.М. Розен
докт. техн. наук, профессор

Ю.В.Аксельрод
докт. техн. наук, зав. сектором

С.П. Сергеев
докт. техн. наук, профессор, нач. отдела

М.Е.Иванов
докт. техн. наук, зав. лабораторией

И.М. Кисиль
канд. техн. наук, директор

А.М. Алексеев
канд. хим. наук, зам.директора по науке

Э.А. Новиков
канд. техн. наук, зам. директора по науке

Т.А.Семенова
канд. техн. наук, нач. отдела

В.И.Чернышев,
канд. техн. наук, нач. отдела

Б.М.Гусев
канд. техн. наук, нач. отдела

П.Г.Боярчук
канд. техн. наук, нач. отдела, участник ВОВ

Д.М.Попов
канд. техн. наук, нач. отдела

М.К. Рустамбеков
канд. техн. наук, нач. отдела

Д.Ю.Гамбург
канд. техн. наук, зав. лабораторий

Л.И.Черномордик
Лауреат Госуд. премии, канд. техн. наук,
зав. лаб., участник ВОВ

С.Х.Еагубаев
канд. техн. наук, зав. лабораторией

А.М.Каган
канд. техн. наук, руководител инж. центра,
по насадкам, зав. лабораторией

С.Е. Калинина
канд. тех. наук, зав. лабораторией

Л.Л. Раппопорт
Лауреат Ленинской премии, канд.техн. наук, зав. лабораторией

А.Д.Кузнецов
канд. техн. наук, зав. лабораторией

А.С..Полевой
канд. техн. наук, зав. лабораторией

А.С.Пушнов
канд. техн. наук, зав. лабораторией

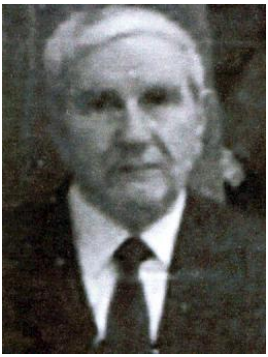
В.П.Семёнов
канд. техн. наук, зав. лабориторией, участник ВОВ

Ю.В.Фурмер
канд. техн. наук, зав. лабораторией

В.М.Непочатов
канд. техн. наук, зав. сектором

Ц.П.Косцеляк
канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник

П.П.Андреичев
канд. техн. наук, ст. научный сотрудник,
участник ВОВ



В.А.Курковский
канд. техн. наук, ст. научн. сотрудник

Т.А.Весельчакова
канд. техн. наук, ст.научн.сотрудник

В.А..Герцовский
канд. техн. наук, ст. научн. сотрудник

Л.В.Конвисар
канд. техн. наук, ст. научный сотрудник

Е.И..Чечик
канд. техн. наук, ст. научный сотрудник

Л.З.Шендеров
канд. техн. наук, ст. научн. сотрудник

А.Ф.Шифроновский
канд. техн. наук, ст. научный сотрудник

Л.А.Юдина,
канд. техн. наук, ст. научн, сотр.

Е. А.Бруштейн
научный сотрудник

Б.Е. Рощин
научный сотрудник

М.И.Давыдов,
инж., нач. отдела, участник ВОВ

А.Е.Волков
канд. техн. наук, нач. отдела, участник ВОВ

П.А.Медведев,
инж., нач. отдела, участник ВОВ

Л.А.Походня
инженер, нач. отдела, участник ВОВ

М.Л.Ферд
канд. техн. наук, нач.отдела

С.Я.Шварц
инженер, нач. отдел

Г.М. Зеликсон
Лауреат Ленинской премии, гл. механик отдела

А.М.Лихтарёв
нач. отдела

М.И.Соболевский
нач. электроцеха, участник ВОВ

Д.А.Гурлянд
инженер, зам. нач. отдела

Гуськов
инженер, зам. нач. отдела

В.И.Чурюкин
инж., главный технолог отдела

В.Ворошилин
ст. инженер

А.М.Кантор
ст. инженер

Л.В. Капустин
инженер, рук. группы

В.А. Морозов
инженер, рук. группы

А.Е.Нилов
рук. группы в 2000 ^{x} главный инж. ГИПРОКИСЛОРОДА

В.И. Смолянская
инженер, рук. группы

В.С.Гамбург
ст. инженер

В.Т.Шишова
ст. инженер

Г.Ф.Чеховская
ст. инженер

Н. Бородин
инженер

А.В.Ветрова
инженер

О.Н.Макаренко
инженер

Е. Ризина
ст. инженер

Г.Сизинцева
инженер

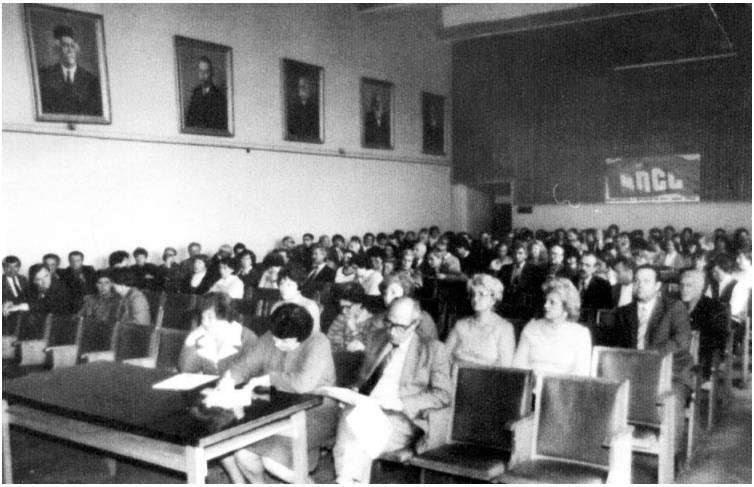
М. Егоров
ст. техник

Н.К. Невская
ст. техник

Л.В. Степаненко
ст. техник

Л.Н.Федотова
ст. техник

ГРУППОВЫЕ ФОТОГРАФИИ



На научной конференции. В первом ряду справа ведущий – В.М.Олевский

На конференции «Химреактор 10» г. Тольятти, 1989 г.
В первом ряду в центре В.И.Олевский, во втором ряду –
Л. З. Шендеров, И.Л. Лейтес, В.В.Дальман, Д. М.Попов

На очередной конференции.
Справа: В.В.Дильман, Т.А.Семёнова, И.Л.Лейтес, С.П. Сергеев

Молодые специалисты 1956 года

Моложежь ГИАП на праздничной демонстрации 1954 г.
В правом верхнем углу Лауреат Ленинской премии
главный механик отдела Г.М. Зеликсон

На демонстрации 1955 г. На первом плане В.Г.Волков и А.М.Каган.

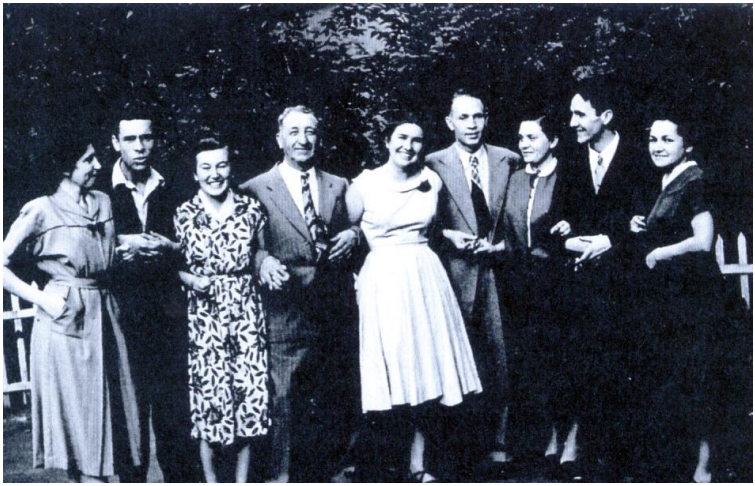
На демонстрации 1956 г.

После демонстрации.
Слева направо– А.Ветрова, Н.Горшкова, Т.Шувалова, В. Щенникова

На демонстрации 1957 г. Слева направо –Д.Гурлянд, А.Масальцев, Г. Весельчакова, Н. Бородин, А.Ветрова, А.Кантор

На демонстрации 1958 года

На комсомольской свадьбе Б.Смолянского с В. Щенниковой,
Р. Акчурина с Н. Горшковой. Июнь 1959 г.



Там же. Слева направо:
Б.Коган, В.Чурюкин, Е.Ризина, А.М.Лихтарёв, А. Ветрова, М. Егоров,
В. Шишова, Р. Акчурин, Л. Федотова

В лаборатории 21 отмечается день рождения слева направо в первом ряду: В.А. Курковскийц, Ю.В. Аксельрод, В.В. Дильман, Л.С.Кляпитская. Во втором ряду: второй слева В.Крайнов, А. Кронберг, Б.Е. Рощин, Л.А. Юдина, Н.М. Потёмкина, И.Л.Лейтес, О.Волкова, Л.З Шендеров

Сотрудники ГИАП на субботнике. На первом плане Г. Б. Мызенков

Сотрудники лабратории 12 отдыхают

Молодёжь ГИАП на отдыхе 1955 г. в Подмосковье.
Слева направо: Т. Весельчакова, Н. Горшкова, Р. Акчурин, Е. Потапов, В. Щенникова, С. Прививков

Встреча Нового года в отделе глубокого холода

ПОСЛЕСЛОВИЕ

К большой радости бывших сотрудников ГИАП и тех многочисленных организаций и заводов, которые когда-либо сотрудничали с этим прославленным институтом, ГИАП жив!

Да, в том же месте по адресу Земляной Вал дом 50 трудится небольшой коллектив, принимаются определённые меры по возрождению института, который готов к сотрудничеству в различных сферах деятельности. За последнее время уже достигнуты некоторые успехи (30). Это, безусловно, отрадно. Однако, к большому сожалению, с полной уверенностью, можно говорить о том, что нынешний ГИАП, почти в 20 раз сокративший численность своих сотрудников, лишившийся научной части с её уникальным лабораторным оборудованием, особенно для физико-химических и криогенных исследований, и опытными установками на опытно заводе в г.Видное и многого другого, никогда не станет тем гигантом, колоссом, одним из флагманов химической науки техники страны, которым когда-то был ГИАП.

Нынешнее руководство института, на наш взгляд, дало объективную, вполне справедливую критическую оценку деятельности той администрации ГИАП, которая привела его к развалу /30/.

Думается, что если бы вместо прежнего руководства, возглавляющего тогда институт, им руководило нынешнее, с его настроем, ГИАП не постигла бы произошедшая трагедия. «Увы!» Каковы же перспективы дальнейшей возможной деятельности института? Они внушают определённый оптимизм. В (42) рассматриваются перспективы развития азотной промышленности в России. Предполагается, что лет

через 10-15 восстановится сельское хозяйство страны и соответственно спрос на минеральные удобрения. К тому времени оставшиеся от плановой системы предприятия будут разрушены и будут необходимы огромные средства на постройку новых. Утверждается, что более выгодно сохранить и модернизировать существующие производства.

О необходимости и путях модернизации азотной промышленности говорится также в статье (43). Утверждается, что затраты на модернизацию будут в 2-3 раза ниже, чем на новое строительство. Предполагается, что успеха в модернизации можно добиться, произведя коренные изменения на узловых центрах агрегатов стадии паровой конверсии и синтетике аммиака. Рассматривается перечень необходимых мероприятий. Полагается, что выбор оптимальных решений может быть выполнен в подразделениях ГИАП, которому отводится важная роль в осуществлении указанной модернизации отрасли.

Хочется пожелать ныне действующему коллективу ГИАП больших успехов в работе, в возрождении института, а, главное, чтобы все проекты, разработки и другие результаты деятельности всегда соответствовали высоким знакам качества, которым всегда отличались все работы ГИАПа.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Филиалы ГИАП

N	Наименование	Год образования
1.	Северодонецкий (Лисичанский) С опытным заводом	1950
2.	Дзержинский (с опытным заводом)	1952
3.	Днепродзержинский	1953
4.	Кемеровский	1954
5.	Новомосковский (с опытным заводом)	1956
6.	Чирчикский	1959
7.	Гродненский	1973
8.	Тольятинский	1975
9.	Опытный завод центрального ГИАП, г. Видное	

Нынешние названия бывших филиалов ГИАП:

1. ООО «Химтехнология»
2. ОАО «НИИК»
3. Укр. ГИАП
4.
5. ОАО «НИАП»
6. ОАО «Максам–Чирчик»
7. ОАО «ГИАП» г. Гродно
8. ОАО «Тольяттинский институт азотной промышленности»

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ЗАВОДЫ И КОМБИНАТЫ, ПОСТРОЕННЫЕ ПО ПРОЕКТАМ ХИМСТРОЯ, ГИПРОАЗОТА И ГИАП

Наименование завода	Год ввода в эксплуатацию	Проектировщик	Место строительства
1	2	3	4
ЗАВОДЫ, построенные в СССР			
Черноречинский химзавод	1927	ХИМСТРОЙ	Россия
Рубежанский завод азотной кислоты	1928	ХИМСТРОЙ	Украина
Березниковский азотно-туковый завод	1932	ХИМСТРОЙ	Россия
Горловское п/о «Стирол»	1933	Гипроазот	Украина
Новомосковский п/о «Азот»	1933	ХИМСТРОЙ	Россия
Кироваканский химкомбинат	1934	ХИМСТРОЙ	Армения
Днепродзержинское п/о «Азот»	1938	Гипроазот	Украина
Кемеровское п/о «Азот»	1938	Гипроазот	Россия
Чирчикское п/о	1940	Гипроазот	Узбекистан
«Электрохимпром» п/о «Куйбышевазот»	1951	ГИАП	Россия
Новогородское п/о «Азот»	1952	ГИАП	Россия
Северодонецкое п/о «Азот»	1953	ГИАП	Украина

Руставский химзавод	1957	ГИАП	Грузия
Щёкинское п/о «Азот»	1961	ГИАП	Россия
Невиномысское п/о «Азот»	1961	ГИАП	Россия
Ферганский завод азотных удобрений	1962	ГИАП	Узбекистан
Гродненское п/о «Азот»	1963	ГИАП	Белоруссия
Салаватский нефтехим комбинат	1964	ГИАП	Россия
Ионавское п/о «Азот»	1965	ГИАП	Литва
Ново-Кемеровский азотно-туковый завод	1965	ГИАП	Россия
п/о «Навоизот»	1965	ГИАП	Узбекистан
Дорогобужский завод азотных удобрений	1965	ГИАП	Россия
Черкасский завод азотных удобрений	1965	ГИАП	Украина
Ангарский химзавод	1960-70	ГИАП	Россия
Воскресенский химзавод	1960-70	ГИАП	Россия
Россошанское п/о «Азот»	1960-70	ГИАП	Россия
Губахинское п/о «Азот»	1960-70	ГИАП	Россия
Череповецкое п/о «Азот»	1970-80	ГИАП	Россия
Грозненский химзавод	1970-80	ГИАП	Россия
Ровенское п/о «Азот»	1975-80	ГИАП	Украина
Придонский химический	1975-80	ГИАП	Россия

Кирово-Чепецкий химзавод	1975-80	ГИАП	Россия
Тольяттинский азотный завод	1975-80	ГИАП	Россия
Туркменский завод азотных удобрений	1975-80	ГИАП	Туркмения (Мары)
Одесский припортовый завод	1975-80	ГИАП	Украина
Вентспилский припортовый завод	1975-80	ГИАП	Литва
Аммиакопровод Тольятти-Одесса	1975	ГИАП	
Мелеузский химкомбинат	1980-90	ГИАП	Россия
Вахшанский химкомбинат	1980-90	ГИАП	Таджикистан
Кохтла-Ярве химкомбинат	1980-90	ГИАП	Эстония
Шевченковский химкомбинат	1980-90	ГИАП	Казахстан
Ново-Менделеевский химкомбинат	1980-90	ГИАП	Россия

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ЗАВОДЫ И ПРОИЗВОДСТВА, ПОСТРОЕННЫЕ ПО ПРОЕКТАМ ГИАП ЗА РУБЕЖОМ

Афганистан (Мазари Шериф)
Болгария (Дмитровоград, Стара Загора)
Венгрия (Левинварош, Варпалота)
ГДР (Пестериц)
Китай (Гирин, Тайюань, Ланджоу)
Куба (Нуэвитас)
Румыния (Савинешти, Крайнова, Ровнов)
Сирия (Хомс)
Словакия (Шала)
Югославия (Панчево)

ПРИЛОЖНЕНИЕ 4

КНИГИ, НАПИСАННЫЕ СОТРУДНИКАМИ ГИАП

Аксельрод Ю.В.
«Газожидкостные хемомсорбционные процессы», М., Химия, 1989, 240 стр.

Бонне М., Заичко Н.Д.Караваев М.М. и др.
«Производство азотной кислоты в агрегатах большой единичной мощности», М., Химия, 1985

Гельперин И.И.
Теплопередача в химической аппаратуре, М.ОБТИ ГИАП, 1959, 96 с.

Гельперин И.И., Зеликсон Г.М., Рапопорт Л.Л.,
«Справочник по разделению газовых смесей», М., ГОНТИ, 1963, 512 с.

Гельперин И. И., Ильинский А. А., Алмазов О. А., Адугин И.А.
Жидкий водород», М., Химия, 1980, 227 с.

Голубев И.Ф.
«Вязкость газов и газовых смесей», М., Физматгиз, 1959

Городецкий И.Я., Васин А.А., Олевский, В.М., Лупанов П.А.
«Вибрационные массообменные аппараты», М.,Химия, 1980

Иванов М.Е., Олевский В.М., Поляков Н.Н. и др.
«Производство аммиачной селитры в агрегатах большой мощности», М., Химия, 1990

Казакова Е.А.
«Гранулирование и охлаждение азотосодержащих удобрений», М., Химия, 1980

Кричевский И.Р.
«Фазовые равновесия в растворах при высоких давлениях», М., Госхимиздат, 1952

Кричевский И.Р.
«Понятия и основы термодинамики», М.,Химия, 1970

Кричевский И.Р.
Термодинамика критически бесконечно разбавленных растворов» М., Химия, 1975

Кричевский И.Р., Петрянов И.В.
«Термодинамика для многих», М., Педагогика, 1975

Лейтес И.Л., Сосна М.Х.,Семёнов В.П.
"Теория и практика химической энерготехнологии", М., Химия, 1988

Олевский В.М., Ручинский В.Р.
"Ректификация химически нестойких продуктов", М., Химия,1972, 200с.

Олевский В.М., Ручинский В.Р.
"Роторно-плёночные тепло-массообменные аппараты", М.,Химия, 1977

Олевский В.М.
"Технология амммиачной селитры",М., Химия, 1978

Олевский В.М., Ручинский В.Р., Кашников А.М., Чернышев В.И.
"Плёночная и тепломассообменная аппаратура", М., Химия,1988

Розен А.М., Мартюшин Е.И., Олевский В.М. и др.
"Масштабный переход в химической технологии: разработка промышленных аппаратов методом гидродинамического моделирования", М., Химия, 1980

Семенова Т.А., Лейтес И.Л., Аксельрод Ю.В., Маркина М.И., Сергеев С.П..
Справочник Азотчика, том:1 и том 2, М., Химия, Н,1978

Хазанова Н.Е.
Система с азеотропизмом при высоких давлениях, М.,Химия, 1969

Харьковская Е.Н.
"Очистка технологических газов", М., Химия 1977
Справочник – руководство по катализаторам для производства аммиака и водорода, Л.. Химия, 1977

Хайлов В.С., Брандт Б.Б.
"Введение в технологию основного органического синтеза". Л., Химия, 1969, 560с.

Циклис Д.С.
"Расслоение газовых смесей", М., Химия,1975

Циклис Д.С.
"Техника физико-химических исследований при высоких и сверхвысоких давлениях".,Химия,1976,

Циклис Д.С.
"Плотные газы", М., Химия, 1977

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

СОТРУДНИКИ ГИАП – "ЛАУРЕАТЫ ЛЕНИНСКОЙ, СТАЛИНСКОЙ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРЕМИИ"

***Лауреаты Ленинской премии**:*

Гельпёрин И.И., Рапопорт, Л.Л. Зеликсон Г.М.

Лауреаты Сталинской и Государственной премии

Бодриан А.С.
Балакин И.В.
Беляев Н.И.
Бобров В.Ф.
Большаков П.Е.
Ваинштеин В.В.
Ватлаев Ф.П.
Гельперин И.И.
Гольдман А. М.
Звигунов П.А.
Кархов Н.В.
Кирш А.И.
Клевке В.А.
Кобленц л. Л.Г.
Кричевский И.Р.
Мельников Е.Я.
Миниович М.А.
Михайлов К.В.
Мишенков Т.В.
Олевский В.М.
Павлов В.П.
Петухова В.И.
Праздников Б.Н.
Ручинский В.Р.
Рябцев И.И.
Самарин В.П.
Севцов А.И.

Соколова А.М
Тверецкий С.А.
Фурман Э.А.
Хайлов В. С.
Чёлобова С.П. /дважды/
Черномордик Л.И.
Чудов И.Н.
Циклис Д.С.
Ясиновский В.С.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

СОТРУДНИКИ ГИАП, НАГРАЖДЁННЫЕ ОРДЕНАМИ И МЕДАЛЯМИ ЗА СТОЙКОСТЬ И МУЖЕСТВО, ПРОЯВЛЕННЫЕ ПРИ ЗАЩИТЕ РОДИНЫ.

Абашкин Е.Ф.
Андреичев П.П.
Антощенко Г.М.
Альбрехт А.Е.
Бондаревский Е.С
Боярчук П.Г.
Бурлаченко Н.Г.
Варпаховский Г.С.
Волков А.Е.
Гаврилов А.В.
Голубев И.Ф.
Гольдман А.М.
Грачёв В.Н.
Григорьев Н.Н.
Давыдов М.И.
Данилин И.С.
Доровских Б.П.
Дудыкин М.Д.
Егерев М.С.
Егоров С.С.
Жуков В.М.
Казаков И.Д.
Капустин Н.И.
Караваев М.М.
Кира А.И.,
Корнилов Б.П.
Крайнов Б.А.
Кулаков Н.М.
Малиновский В.И.
Медведев П.А.
Менщиков А.С.

Мурашко В.В.
Орлов В.А.,
Плячников В.Д.
Петров В.А.,
Поляков Н.Н.
Походня Л.А.
Рубинчик Г.Ф.
Семёнов В.П.
Скукина В.А.
Соболевский М.Н.
Туляков П.И.
Успенский В.Ф.,
Филимоненко М.И.
Фетисов А.А.
Хитров Б.М.
Хорьков В.П.
Черномордик Л.И.
Чичков И.И.
Всего в ГИАП трудились свыше
200 ветеранов ВОВ, из них 20 женщин.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

СОТРУДНИКИ ГИАП, ОТДАВШИЕ ЖИЗНЬ ЗА СВОБОДУ РОДИНЫ:

Агеев А.В.
Антохин А.С.
Аркаев Л.Н.
Батов С.Ф.
Балабанов В.С.
Бабков В.Д.
Броуде С.Д.
Веселовский В.Н.
Горяев О.В.
Журавлёв В.С.
Левчук Л.И.
Марков О.П.
Немировский М.Ф.
Оленьев Д.Н.
Обухов В.А.
Панджавидзе В.П.
Перелюбский Л.Р.
Сахаров Н.Н.
Соколов В.В.
Сачков Н.А.
Смирнов А.И.
Терёхин В.Н.
Травкин Ф.И.
Фёдоров Б.К.
Хотимский Я.С.
Шеварёв Н.И.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ СОТРУДНИКОВ ГИАП, УПОМЯНУТЫХ В КНИГЕ

Абашкин Е.Ф. (185 с.)
Авакимян Г.Б. (172 с.)
Авдеева А.В. (35 с., 188 с.)
Агеев А.В. (187)
Адугин И.А.
Айзенбуд М.Б.
Акиньшина А.К.
Аксельрод Т.Л.
Аксельрод Ю.В.
Алеинов Д.П.
Алексеев А.М.
Альбрехт А.П
Андреичев П.П.
Антонова Л.Г.
Антохин А.С.
Антощенко Г.М.
Арест-Якубович И.А.
Аристов Г.Е.
Аркаев Л.Я.
Арсеньева Л.З.
Артемьев А.А.
Артемьева А.Ф.
Арутюнян В.А.
Атамановская Р.С.
Афанасьев А.Я.
Бабков В.Д.
Бадриан А.С.
Базилевский В.П.
Балабанов В.С.
Балакин И.В.
Байшток Ю.К.
Батов С.Ф.

Белугина Л.Н.
Бескова Г.С.
Беляев Н.И.
Беэр А.А.
Битков Г.М.
Бобков Н.М.
Бобров В.Ф.
Большаков П.Е.
Бондаревский Е.С.
Бранд Б.Б.
Брауде Г.Е.
Бродская Л.П.
Бронштейн Д.Б.
Броуде С.Ц.
Брунс Б.П.
Бруштейн Е.А.
Брызгалова И.Н.
Буравлёв В.М.
Бушев В.П.
Бухель Р.М.
Бурцева И.К.
Быстров М.В.
Вайнштейн В.В.
Вакк Э.А.
Варпаховский Г.С.
Веселовский В.Н.
Васин А.А.
Ватлаев Ф.П.
Веденин В.Л.
Вендельштейн И.Г.
Весельчакова Т.Л.
Ветрова А.В.
Виноградова Е.Я.
Власенко В.М.
Волков А.Е.
Волков В.Г.
Гаврилов А.В.

Гаврилов А.Н.
Гаглоева К.Г..
Галахов А.В.
Галицкий Я.З.
Гейман И.В.
Гамбург Д.Ю.
Гамбург В. С.
Гельперин И.И.
Генкина Е.В.
Герцовский В.А.
Герчикова С.Ю.
Гимпельсон З.И.
Гинзбург П.А.
Гольдберг Н.А.
Глуховский Л.М.
Гольдман А.М.
Голубев И.Ф.
Гончарова Г.А.
Горбань С.М.
Городецкий И.Я.
Горфункель В.В.
Горяев О.В.
Грановский А.В.
Грачёв В.Н.
Григорьев Н.Н.
Гридина Г.К.
Гродзовский М.К.
Грузинцева А.Н.
Гурлянд Д.А.
Гусев Б.М.
Гусев Ю.А.
Гуськов А.В.
Давыдов М.И.
Дедов Л.В.
Дедова И.В.
Данилин И.С
Дарюсин А.П.

Дильман В.В.
Добровольская Н.В.
Донцова В.А.
Дрейцер И.Г.
Дмитриенко Л.Д.
Дружинина О.А.
Дудыкин М.Д.
Дуроп М.И.
Дьячков М.Р.
Егеубаев С.Х.
Егерев М.С
Егоров М.
Егоров СС.
Ерёмин Е.Н.
Ефремова Г.Д.
Жмай Л.А.
Жуков Б.М.
Журавлёв Б.С.
Заичко Н.Д.
Звигунов П.А.
Зейлингер А.С.
Зеликсон Г.М.
Зеличёнок И.М.
Зельвенский Я.Д.
Зельдович Н.К.
Зотов А.Т.
Зыричёв Н.П.
Иванов М.Е.
Иванова Н.Г.
Ивановский Ф.П.
Ильина Р.И.
Ильинская А.А.
Иоффе Н.И.
Ирлин А.Л.
Истомина К.Е.
Кабанов Ф.И.
Каган А.М.

Казакова Е.А.
Казарновский Я.С.
Казарновская Д.Б.
Калинина С.Е.
Кальварская Р.С.
Каменецкая К.А.
Камзолкин В.П.
Канторович Л.М.
Кантор А.М.
Капустин Л.В.
Капустин Н.И.
Караваев М.М.
Каргин СИ.
Каржавин В.А.
Кархов Н.В.
Кашников А.М.
Кауфман А.Н.
Кац М.С
Кациобашвили В.
Кацуров П.Н.
Килиман Я.И.
Кира А.И.
Кирш А.И.
Киселёв Г.Ф.
Кисиль И.М.
Клевке В.А.
Кобленц А.Г.
Ковальчук Г.М.
Ковтун П.К.
Коган Б.И.
Коженова К.Т.
Колосков А.И.
Колынкер И.С
Комзолкин В.П.
Комолов И.Н.
Конвисар Л.В.
Коновалов Н.И.

Кондаков В.В.
Конюхов Н.А.
Коржавина Н.Н.
Копьёва О.П.
Кордиалик В.В.
Корнилов Б.П.
Королёва М.В.
Костанян А.Е.
Кострова Н.Е.
Косцеляк Ц.П.
Кочетков Н.М.
Крайнов В.М.
Красильщиков А.И.
Краснушкина Н.В.
Крейсберг А.Я.
Криницина Г.А.
Кричевский И.Р.
Кузнецов Л.Д.
Кузнецова В.В.
Кузнецова Я.С.
Кузнецова Р.И.
Кудряшова Г.И.
Кулаков Н.М.
Кульчицкий Н.В.
Куриго И.Н.
Курковский В.А.
Лачинов С.С.
Лебедева Е.С.
Левитан В.М.
Левченко Г.Т.
Левчук Л.И.
Левинзон Л.Р.
Левичева А.П.
Лейбуш А.Г.
Лейтес И.Л.
Лесневская Л.С.
Лившиц В.Д.

Линдин В.М.
Липшиц Л.Р.
Липская З.С.
Лихтарёв А.М.
Лупанов П.А.
Любимцева Н.А.
Людковская Б.Г.
Ляховицкий
Майдуров Н.П.
Майоров А.С.
Макаренко О.Н.
Маркина М.И.
Марков В.П.
Маслов К.И.
Малиновский
Масленникова В.Я.
Матвиенко А.А.
Масальцев А.А.
Медведев П.А.
Мельников Е.Я.
Менделевич И.И.
Менщиков А.С.
Миниович М.А.
Миносян М.Р.
Мишенков Т.В.
Михайлов К.В.
Мокс М.Б.
Молева М.И.
Морозов В.А.
Мурашко В.В.
Мукосей В.И.
Мухина А.Н.
Мызенков Г.Б.
Назаров Э.К.
Наумов Ю.Б.
Невская В.Н.
Невская Н.И.

Нежинская Н.
Немировский М.Ф.
Непочатов В.М.
Немчик Г.Л.
Николаева И.М.
Нилов А.Н.
Новиков Э.А.
Новожилов В.А.
Носов Г.П.
Нудельман Е.С.
Обухов В.А.
Овакимян Г.Б.
Овчаренко Б.Г.
Олевский В.М.
Оленьев Д.Н.
Ойстрах М.Л.
Орлов В.А.
Орлова А.П.
Остронов М.Г.
Осипов П.М
Охотский С.М.
Павлов В.П.
Павлючек Э.П.
Пальмов А.А.
Панджавидзе В.П.
Пахомова Н.М.
Перелюбский Л.В.
Петров В.А.
Петров С.П.
Петухова В.П.
Платонов П.А.
Платонова В.М.
Плячников В.Д.
Подейко А.Ч.
Подольский Г.С.
Подольский И.И.
Поляков Н.Н.

Попов В.М.
Попов Д.М.
Попова И.М.
Поспелов А.И.
Потапов Е.Н.
Праздников В.Н.
Походня Л.А.
Прасолов С.В.
Пресняков Н.
Прививков С.
Приклонский Е.Н.
Пушнов А.С
Рабина П.Д.
Радле-Десятник И.Ш.
Рапопорт Л.Л.
Рвалова З.В.
Рожков М.И.
Розен А.М.
Розенбаум Ц.И.
Ролофф В.Ю.
Русаков А.И.
Рустамбеков М.К.
Ручинский В.В.
Рябенко А.Я.
Рябцев И.И.
Савинов В.К.
Самарин Б.П.
Самарин Ю.Б.
Сараджев Л.В.
Сачков Н.А.
Сахаров Н.Н.
Севцов А.И.
Семёнов А.И.
Семёнов В.П.
Семёнова Т.А.
Сергеев С.П.
Сидоров И.П.

Сизинцева Г.
Симулин Н.А.
Силантьев В.В.
Силич М.И.
Сичкова О.П.
Синицин Л.А.
Скворцов Е.С.
Скукина В.А.
Скум Л.С.
Славина Е.В.
Славнова А.С.
Смирнов А.И.
Смирнова Н.А.
Смирнова А.П.
Смолянский Б.С.
Смолянская В.И.
Соболева В.Я.
Соболевский М.Н.
Соколинский Ю.А.
Соколов В.В.
Соколов А.М.
Соколова Н.П.
Соколова А.М.
Солоха О.Ю.
Сорина Г.А.
Сороко С.Н.
Сосна М.Х.
Степаненко Л.В.
Стрельцова А.А.
Стрижевский И.И.
Струнина А.В.
Ступников С.А.
Телегин В.Г.
Тверецкий С.А.
Терёхин Б.Н.
Тимофеева В.Н.
Тихонов А.В.

Торбан Б.С.
Травкин Ф.И.
Трубицин Б.А.
Туляков П.И.
Тюляев А.Н.
Упадшев К.Л.
Успенский В.Ф.
Фёдоров Б.К.
Федотов В.В.
Федотова Л.П.
Фельдман В.Б.
Ферд М.Л.
Фетисов А.А.
Филимоненко М.И.
Филинов А.Г.
Фридман С.Д.
Фрейфэльд С.И.
Фурман М.С.
Фурмер Ю.В.
Хазанова Н.Ё.
Хайлов В.С.
Харламов В.В.
Хитерер Р.З.
Хитров Б.М.
Хотимский Я.С.
Хурина Э.С.
Царёв В.М.
Цеханская Ю.В.
Циклис Д.С.
Цимбал Ю.М.
Чёлобова С.П.
Чекин П.А.
Червенко И.Н.
Чернышов В.И.
Черномордик Л.Н.
Чеховская Г.И.
Чечик Е.И.

Чичков И.И.
Чудов Н.Н.
Чуро Л.Н.
Чуханов З.В.
Чурюкин В.И.
Шабанова А.В.
Шахова С.Ф.
Шафрановский А.В.
Шацкая Л.В.
Шварц С.Я.
Шварц А.В.
Шеварёв Н.И.
Шендеров М.З.
Шестаков А.Г.
Шестакова А.Д.
Шибаев А.А.
Шешенина Г.И.
Шишимаров А.А.
Шешин Г.И.
Шишко Э.Н.
Шишкова В.И.
Шишова В.Т.
Шмелёва Л.П.
Шнеерсон А.Л.
Шорина Е.Д.
Шполянский М.А.
Шуваева Т.Л.
Шувалова Т.И.
Шулятиков И.В.
Шурмовская Н.А.
Энтин И.М.
Этерман А.И.
Юдина Л.А.
Юлдашев Э.М.
Ягнотинский Б.В.
Язвикова К.В.
Яныкин Д.В.
Ясиновский Б.С.

Здесь названы имена лишь четырёх с небольшим сотен бывших сотрудников ГИАП. Автор приносит свои извинения тем, кто не был упомянут, их близким.

Память о всех ГИАПовцах сохранится навсегда в действующих заводах, проектах и научных изысканиях, выполненных их самоотверженных трудом.

БИБЛИОГРАФИЯ

1.	П.М.Лукьянов, А.С.Соловьёва	История химической промышленности СССР, М. Изд. «Просвещение», 1966 .
2.	М.В.Ломоносов	Первые основания металлургии или рудных дел, 1763
3.	Комиссия по связанному азоту	Отчёт о деятельности за период 1918-1921 гг. ЦГАНХ ф. 3429 оп 60, с. 5
4.	А.М.Васильев	Уч. Зап. Каз.Гос. ун-та им. В.И.Ульянова-Ленина, 1925, т.85, кн.1,с.78
5.	В.Н.Ипатьев	Материалы к производству аммиака из элементов. Труды комиссии по связанному азоту ВСНХ, вып. 2, 4. Научно-хим-техн. изд.,1920, с.12
6.	Н.Д.Заичко, С.М.Охотский	Из истории создания ГИАП. Труды ГИАП, вып.39. М: 1976, с. 99
7.	В.В.Кордиалик	Кадры научных и проектных подразделений ГИАП, Хим.пром., 1981, №4, с.13
8.	В.Г.Овчаренко, С.М.Охотский	Основные этапы развития ГИАП. Хим. Пром., 1981 №4, с.20
9.		Приказ Наркома химической промышленности №125 от 25 апреля 1943 г., ЦГАНХ, ф 349, оп.1, л.259
10.	Б.П.Самарин	Роль и дальнейшие задачи Института азотной промышленности. Работы Института азотной промышленности, ОБТИ ГИАП, М., 1958, с. 3

11.	П.Е.Казарян	Основные пути развития производства неорганических продуктов. М., «Знание», 1980 г.
12.	И.П.Сидоров	Работы ГИАП в области синтеза аммиака. Работы Института азотной промышленности, ОБТИ ГИАП. М. 1958, с. 61
13.	М.А.Миниович	Работы ГИАП в области переработки аммиака. Работы Института азотной промышленности,ОБТИ ГИАП, М, 1958, с.83
14.	М.С.Фурман	Работы ГИАП в области органического синтеза. Работы Института азотной промышленности, ОБТИ ГИАП, М. 1958, с.121
15.	А.А.Артемьев	Работы ГИАП в области получения полупродуктов для синтетических волокон. Работы института азотной промышленности, ОБТИ ГИАП, М., 1958, с. 131
16.	П.А.Лупанов	Перспективы по техническому перевооружению процессов получения капролактама. ЖВХО им. Д. И. Менделеева. Т.6, №2, 1991, с.90
17.	И.И.Гельперин, А.А.Ильинский, О.А.Алмазов, И.И. Адугин	Жидкий водород, М., Химия,1980, 227 с.
18.	Г.Д.Смит	Атомная энергия для военных целей, М., Трансжелдориздат, 1946, 276 с.

19.	В.С.Губарев	Атомная бомба, М., Алгоритмы, 2009, 350 стр.
20.	Б.С.Горобец	МИХМ в атомном проекте СССР. М. Московский государственный университет инженерной экологии, 2009, 350 с.
21.	М.П.Малков, А.Г.Зельдович, А.Б.Фрадков, И.Б.Данилов	Выделение дейтерия из водорода методом глубокого охлаждения, М. Госатомиздат, 1961, 151 стр.
22.	И.И.Кричевский	Работы ГИАП в области физической химии. Работы Института азотной промышленности, ОБТИ ГИАП, М., 1958, с.47
23.	И.И.Кричевский	Физико-химические исследования в ГИАП. Хим. пром.,1981, №4; с. 51
24.	С.М.Штефан	Большая химия Северодонецкого филиала ГИАП. Хим. пром.М.1981, №4, с.36
25.	В.В.Лебедев	Роль Дзержинского филиала ГИАП в развитии азотной промышленности. Хим. пром. М. 1981, №4, с.40
26.	Н.П.Решетников	Развитие азотной промышленности в Сибири и на Дальнем Востоке. Хим.пром.М.1981, №4, стр. 44
27.	В.Д.Кондращенко	Новомосковский филиал ГИАП и его роль в развитии азотной промышленности. Хим.пром., М., 1981, №4, с.37
28.	В.К.Кадыров	Братская помощь ГИАП предприятиям азотной промышленности Узбекистана. Хим. пром.,М.,1981, №4;, с.
29.		Юбилейный выпуск к 75-летию АО «ГИАП» Москва, 2006 г., с.11

30.	С.А.Маковоз	ГИАП раскрывает двери. Химия и бизнес. 2011, № 2, с.60
31.		Юбилейный выпуск к 70-летию АО «ГИАП», Москва, 2001, с. 112
32.		Юбилейный выпуск к 80-летию АО «ГИАП» г. Москва и 20-летию АО «Алвиго», г.Таллин, 2011, с. 26
33.	Е.Т.Гайдар	Мой 20 век. Дни поражений и побед, Вагриус, Москва, 1996, 367 с.
34.	Э.А. Новиков, В.П.Семёнов	Производство аммиака как сырьевая база в химии, ЖВХО им. Д.И.Менделеева, 1991, Т. 36, №2, с. 56
35.	В.М. Олевский, М.Е.Иванов, М.К.Рустамбеков	Достижения и перспективы в производстве азотных удобрений, ЖВХО им.Д.И. Менделеева, 1991, Т36, №2, с.67
36.	В.И.Чернышов, В.А. Герцовский	Новые аппаратурно-технологические решения для модернизации производств неконцентрированной азотной кислоты. ЖВХО им. Д.И.Менделеева.1991 г. Т36, №2, с.70
37.	И.Тонайтис	Техническая политика. Как она строится в ОАО. Химия и бизнес, 20, №7-8 (87-88), с.39
38.		Наши юбиляры. К 75-летию со дня рождения И.Р.Кричевского, Химия и технология азотных удобрений. Труды ГИАП, вып.39, М.1976, с. 104

39		К юбилею профессора И.Р.Кричевского. ЖВХО им. Д.И.Менделеева, 1991. Т.36, №2, с. 101
40.		Памяти Иосифа Ильича Гельперина. Хим.пром. М., 1995, №10, с.635
41.	А.М.Каган, А.С.Пушнов	К 80-летию образования ГИАП. Химическая техника, 2011, №4, с. 38
42.	Д.П.Алеинов, Е.Христианова	Большая химия России: быть или не быть. Химия и бизнес 2007. № 6, с. 28
43.	В.Панченко	Синтез аммиака. Химия и бизнес, 2007, № 6 , с.26

НЕСКОЛЬКО СЛОВ ОБ АВТОРЕ ОТ ДРУЗЕЙ-СОРАТНИКОВ И РОДНЫХ

Перед читателем, в чем он, несомненно, уже убедился, научно-историческая книга, написанная не коллективом ученных по заказу вышестоящих товарищей, а ОДНИМ ученым, взявшим на себя этот почти непосильный труд добровольно и безвозмездно. Это, как это ни печально, был последний вклад в науку этого выдающегося человека. И было бы ошибкой не сказать в его последней книге несколько слов о нем самом.

Ниже воспоминания родных, друзей-соратников, которые, как я убежден, не оставят никого равнодушными.

Редактор

Эта глава была написана и добавлена в книгу уже после ухода из жизни Кагана Александра Моисеевича. Мы члены семьи и автора выражаем глубокую благодарность издателю книги, Александру Послушному за эту идею. А также просим прощение у читателей за то,что новая глава выпадает из общего стиля и не написана таким же лаконичным и красивым языком как это получалось у автора.

От дочери Виктории.

К 80-летию А. М. Кагана.

А.С.Пушнов
канд. техн. наук, зав. лабораторией

Эффективные контактные устройства ГИАП для процессов тепло- и массообмена.[1]

В 70-80-е годы в Государственном ордена Трудового Красного Знамени институте азотной промышленности и продуктов органического синтеза (ГИАП) было разработано большое количество эффективных массообменных устройств, в том числе насадочных и тарельчатых [1] . Особенно широко известны кольцевая насадка ГИАП-НЗ для осуществления процесса абсорбции и безградиентная тарелка для ректификации. Все эти перспективные контактные устройства разрабатывались, испытывались и внедрялись в азотную промышленность под руководством А.М. Кагана - заслуженного ветерана ГИАП, которому 14 июня 2010 г. исполняется 80.

Талантливый исследователь и организатор Александр Моисеевич Каган последовательно прошел все ступени инженерной деятельности. Работал в проектной части ГИАП, научным сотрудником, старшим научным сотрудником, заведующим лабораторией. Длительное время А.М. Каган работал в знаменитой лаборатории № 12, был учеником и соратником лауреата Ленинской премии И.И. Гельперина.

А.М. Кагану довелось принять деятельное участие в работах по изучению теплоотдачи, эффективной теплопроводности и гидродинамики неподвижного зернистого

[1] Журнал «Химическая техника №5, 2010 г.

слоя. Особое место в работе А.М. Кагана занимали и занимают исследования в области создания и совершенствования новых перспективных конструкций контактных устройств, применяемых при ректификации и абсорбции. Большое распространение в химической промышленности получила насадка ГИАП-Н3 (рис. 1), широко используемая в настоящее время при очистке от CO_2 конвертированного газа агрегатов синтеза аммиака производительностью 1360 т/сутки. Следует отметить, что замена насадкой ГИАП-Н3 импортных колец Палля и седел Инталокс позволила на 25% интенсифицировать работу узлов очистки упомянутых агрегатов. Насадка ГИАП-Н3 выпускалась крупными промышленными партиями. Ее высокие тепло- и массообменные характеристики подтверждены независимыми международными сертификационными испытаниями на стенде компании «Бритиш Газ» (Великобритания) [2]. До сих пор показатели процесса, достигаемые с использованием насадки ГИАП-Н3, остаются непревзойденными. Характеристики насадки показаны на рис. 2.

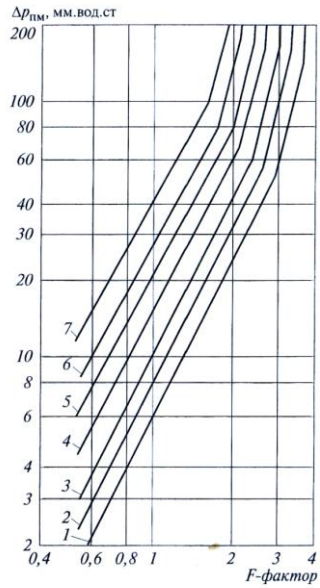


Рис. 2. Изменение гидравлического сопротивления $\Delta p_{пм}$ в расчете на 1 пог. м насадки ГИАП-Н3 размером 50×50×1 мм в зависимости от F-фактора при различных плотностях орошения L, м³/(м²·ч):
1 – L = 20; 2 – L = 40; 3 – L = 60; 4 – L = 80; 5 – L = 100; 6 – L = 120; 7 – L = 135

Еще одним этапным достижением в развитии конструкций контактных устройств, созданных коллективом под руководством А.М. Кагана, была разработка оригинальной безградиентной тарелки (БГТ), использование которой позволяет получить экономический эффект в 531 тыс. дол. США. БГТ внедрена в колонне производства метанола в АО «АХЕМА» (Литва) [3].

Имея большой и яркий талант глубокого исследователя и организатора, А.М. Каган внес значительный вклад в создание и развитие экспериментальной базы на опытном заводе ГИАП (г. Видное Московской области). Именно там на

специально созданных крупномасштабных стендах проходили испытания всех новых конструкций контактных аппаратов с зернистым слоем, а также новых конструкций насадок и тарелок для осуществления тепло- и массообменных процессов.

Рис. 1. Элементы насадки ГИАП-НЗ

Будучи автором более 100 научных трудов, А.М. Каган продолжает активно трудиться. Его перу, в частности, принадлежат статьи по определению влияния удельной поверхности нерегулярных насадок на коэффициент гидравлического сопротивления и ряд других серьезных статей, посвященных дальнейшему развитию учения о процессах и аппаратах химической технологии. В настоящее время подготовлена к изданию монография, посвященная обобщению результатов по на-садочным контактным аппаратам и ряд других.

Желаем дорогому Александру Моисеевичу здоровья и новых больших успехов в его активной творческой деятельности!

Список литературы

1. *Горобец Б.С.* МИХМ в атомном проекте СССР. М.:МГУ-ИЭ. 2009.
2. *Каган А.М., Пушное А.С.* Сравнительные характеристики промышленных насадок для процессов тепло- и массообмена//Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2008. № 4.
3. *Каган А.М., Шишко Э.Н., Пальмов А.А., Пушное А.С.* Безградиентная многосливная тарелка для массообменных процессов//Химическая техника. 2005. № 3. *А.С. Пушное.*

Личность и история промышленности

АКТИВНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ НАСАДОК ДЛЯ КОЛОННЫХ АППАРАТОВ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ[2]

(Светлой памяти Александра Моисеевича Кагана)

27 мая в Нью-Йорке после длительной, тяжелой болезни на 82 году жизни скончался ветеран ГИАП, выдающийся инженер-исследователь и ученый Александр Моисеевич Каган.

Так случилось, что начало моей работы в лаборатории №12 ГИАП, которую возглавлял лауреат Сталинской и Ленинской премий Иосиф Ильич Гельперин, пришлось на 60-е годы, период расцвета большой химии. По распределению я попал в группу, позднее лабораторию, возглавляемую Александром Моисеевичем Каганом. Актуальной была задача разработки конкурентоспособного высокоэффективного контактного устройства – новой отечественной насыпной насадки, превосходящей по своим характеристикам широко используемую в мировой практике насадку кольца Палля. Важность решения этой задачи подчеркивает тот факт, что закупка колец Паля за рубежом потребовала бы до 30 миллионов долларов в ценах 1990 г. Дело в том, что в СССР только в азотной промышленности в период с 1975 г по 1981 г было введено в эксплуатацию 20 многотоннажных импортных агрегатов аммиака производительностью 1360 т/сутки. А в них в аппаратах очистки конвертированного газа от диоксида углерода должно быть загружено 33 миллиона штук металлических колец Паля (очистка «Бенфилд») и 252 миллиона керамических седел Инталокс (очистка «Карсол»).

Работа началась с широко практиковавшегося в те далекие годы «мозгового штурма», во время которого можно было выдвигать любые идеи. Единственное, что было запрещено, так это – критические замечания и высказывания, подвергающие сомнению любые, самые фантастические

[2] Журнал «Химическая техника м.89, №4, 2012 г.

предложения. Помню, собрались Александр Моисеевич Каган, Алексей Сергеевич Меньшиков и другие коллеги. В результате общих усилий «родилась» конструкция новой кольцевой насадки, получившая название ГИАП-Н1. По своей форме она напоминала «г» – образный профиль. Последующая длительная работа по испытанию различных образцов привела к созданию новой, существенно более эффективной по сравнению с кольцами Пал-ля насадки, получившей название ГИАП-Н3. Больших трудов А. М. Кагану стоило разработать технологию производства и организовать крупномасштабное изготовление новой насадки в АО «Хемопак» в г. Воронеже. Какие трудности пришлось ему преодолеть, знал только он. Сравнительные испытания, выполненные в Англии в 1989 г на стендах фирмы «Юнион Карбайд» показали, что насадка ГИАП-Н3 размером 50х50 мм обеспечивает на 20% большую величину коэффициента массопередачи по сравнению с 2-х дюймовыми металлическими кольцами Палля – тогда и теперь мировым уровнем в этой области техники. Все перечисленное открыло «зеленый свет» крупнейшему в нашей стране производству и масштабу внедрения новых насадок в промышленности. Это был большой успех! За этим выдающимся результатов стоял колоссальный талант, труд и великолепные организаторские способности Александра Моисеевича Кагана. Ему были глубоко присущи чувства товарищества и порядочности. Он пользовался заслуженным авторитетом и уважением в ГИАПе.

Многое совершил А. М. Каган в своей жизни для пользы отечественной науки. Область его научных интересов – процессы и аппараты химических технологий. Это и глубокие фундаментальные исследования аэродинамики аппаратов с зернистым слоем, и проблемы кипения жидкостей, и градирни и целый ряд других проблем химии. А. М. Каган – автор более 180 научных публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, десятков патентов, нескольких монографий и учебных пособий. Часть из написанного рукой А. М. Кагана в настоящее время находится в печати. Он был в самом расцвете творческих сил.

Проблема определения активной поверхности насыпных насадок продолжала интересовать его до последних дней жизни. Последняя статья Александра Моисеевича, вышедшая при его жизни была посвящена именно этой теме: «Влияние

площади перфорации нерегулярных тепло- массообменных металлических насадок на их массообменные и гидродинамические характеристики» (Опубликована в журнале «Энергосбережение и водоподготовка», 2012, №2 (76), стр. 64-66).

Казалось только вчера мы с Александром Моисеевичем ездили в командировки в Алексин и Чирчик, Ионаву и Северодонецк. С ним всегда было интересно. Он «заражал» окружающих своей увлеченностью. В редкие часы досуга увлекался резьбой по дереву. Рисовал акварели. Любил и хорошо знал московские театры. Недавно в Нью-Йорке, где он прожил свои последние годы, вышли две его книги -стихи и проза. К 100-летию своего отца – М. Я. Кагана, профессора НИФХИ им. Л. Я. Карпова, Александр Моисеевич написал книгу - воспоминания о его жизни и деятельности.

Все в своей жизни Александр Моисеевич делал основательно и на совесть. В начале «перестройки» А. М. Каган организовал фирму «АКС», которая занималась производством и инжиниринговым сопровождением технологического оборудования для градирен. Была разработана перспективная конструкция насадки для градирен из полимерных винтовых элементов и выполнена реконструкция более 30 градирен на различных промышленных объектах РФ и Литвы. В те же годы при участии «АКС» была учреждена фирма «Хемопак» (г. Воронеж), где Александру Моисеевичу удалось организовать производство широко востребованных отечественной химической промышленностью металлических насадок типа «ГИАП-НЗ».

Безмерно жаль, что ушел из жизни этот выдающийся инженер, ученый, великий труженик организатор. Он продолжал активно работать буквально до самых последних дней своей жизни. Превозмогая боль и слабость. Пока рука держала перо.

Последнее письмо от Александра Моисеевича с его очередной статьей имело почтовый штемпель 25 апреля 2012 г.

27 мая его не стало...

Светлая ему память!

Пушнов А. С, МГУИЭ

Виктория Каган

«ПАПА, ПОЛЕТАЙ, ПОЖАЛУЙСТА!!!»

Папа родился 14 июня 1930 г. в семье профессора химических наук Моисея Яковлевича Кагана и врача Евгении Гиршевны Копыловой. В раннем детстве он был часто предоставлен сам себе, так как родители не имели возможности проводить много времени в общении с детьми. Это были такие годы, когда работа занимала почти всё время. В доме детей никогда физически не наказывали, не ставили в угол, не лишали сладкого. Отец папы (мой дедушка) всегда действовал методом убеждения. В силу своей эрудиции и интеллекта, он находил нужные к месту слова, сравнения, жизненные примеры, которые были очень убедительными и запоминались надолго. Эту черту также перенял мой папа. Я не помню не одного случая,чтобы он на меня кричал или физически наказывал. Но папины слова были настолько убедительны, что больше никогда не хотелось делать те же ошибки.

Папа много рассказывал про годы эвакуации из Москвы во время войны. Как добирались до Новосибирска в перегруженном вагоне, как по дороге замёрзли вязанки с замечательным башкирским луком, на которые семья очень рассчитывала по прибытию в Сибирь. Как работали на уборке картофеля, выбирая руками клубни из мокрого и холодного чернозёма. Как всю эвакуацию он проходил в валенках отца, которые были на много размеров больше его ноги.

Папа увлекался коллекционированием марок и спортом. На 16-тилетие он получил в подарок велосипед. Какое это было счастье! Этот тёмно-вишнёвый красавец с никелированными ободами колёс служил папе верой и правдой многие годы. Он даже успел покатать на нём своих внучек Юлию и Софию. Также папа увлекался литературой и искусством. Много читал, ходил на выставки, увлекался классической музыкой.

Учась в школе, папа отличался большим трудолюбием и постоянным стремлением к познанию нового. С детства в нём было развито чувство долга и справедливости. Это позволило мальчику из еврейской семьи стать секретарём комсомольской организации школы. С папиным мнением считались не только ученики, но и учителя.

К концу учёбы в 10 классе ему предстояло сделать выбор будущей профессии. И тогда папа обратился за советом к своему отцу. «Это должен быть исключительно твой выбор. Одно лишь могу тебе сказать – твоя будущая работа должна быть тебе интересна, а, главное, чтобы твой труд был полезен. Мне бы очень хотелось, чтобы через многие годы, когда ты будешь подводить итоги своей деятельности, ты мог сказать себе: я трудился не зря, я добавил свой кирпичик в здание, которое уже несколько тысячелетий строит человечество, я оставил на этой земле свой след.»

Сейчас, когда папы не стало, я могу с уверенностью сказать, что совет отца он полностью выполнил. Всей своей жизнью и деятельностью папа стремился сделать мир немного лучше, принести пользу как можно большему количеству людей. Он никогда не останавливался на достигнутом. Двигался вперёд, ставя перед собой всё новые и новые задачи.

Возвращаюсь к принятому папой решения насчёт

бедующей специальности. Он решил пойти по стопам своего отца и стать химиком. Успешно закончил МИТХТ им.Ломоносова и по распределению попал в ГИАП.

В четвёртой главе этой книги папа описал свои личные впечатления о встрече с ГИАПом. Я не буду повторяться. Но один очень важный момент я всё-таки хочу отметить: в ГИАПе папа познакомился с моей мамой-Ветровой Адель Викторовной и в 1959 году они поженились, а в 1960 году родилась я, их первый и единственный ребёнок.

Каковы мои детские воспоминания о папе? Он был умный, уравновешенный, интеллигентный и очень добрый. Всегда находил нужные слова, чтобы меня поддержать. Очень много со мной занимался, несмотря на ужасную загруженность на работе.

После моего рождения на семейном совете было решено, что маленький ребёнок нуждается в свежем воздухе, поэтому мама и я переехали жить на подмосковную дачу. Дачи того времени сильно отличались от современных дач. Не было газа, воды в доме. Удобства на улице. Приходилось готовить на керосинке, а воду носить из колодца. Папа ежедневно приезжал на дачу, чтобы помочь маме меня искупать. Для чего необходимо было нагреть минимум два ведра воды, принести её на второй этаж, так как там находилась наша комната. Какой-то день (по рассказам родителей) меня поленились искупать. Среди ночи я подняла такой крик, что больше подобных экспериментов не было. Жили мы небогато, зарплаты едва хватало. Был такой случай: в день отъезда с дачи, мама сварила остатки макарон и по дороге к столу спотыкнулась,уронив их на пол. Другой еды не было Мама чуть не плакала от огорчения, а папа шутил и успокаивал её. Финансовых трудностей было не мало, но папа с мамой считали, что любовь, забота друг о друге и взаимоуважение гораздо важнее всего.

С момента, как я себя помню, мама всегда вкусно готовила и выполняла разную работу по дому, а папа со мной занимался, читал книги, рассказывал интересные истории, рисовал, учил сочинять стихи. С ним всегда было интересно. Папа никогда не «выходил из себя», умел спокойно и вразумительно ответить на мои вопросы. У него была потрясающая память. Папе не нужно было обращаться за помощью к книгам или к другим источникам информации,

даже если я задавала чрезвычайно трудные вопросы. Всё хранилось у него в голове. Будучи пожилым человеком, он не переставал удивлять меня своей светлой головой и необыкновенной памятью.

Я росла абсолютно уверенная, что мой папа может всё. Однажды, ребёнком, я обратилась к нему с просьбой:

Папочка, полетай пожалуйста.

— Ну что ты, дочка, я же не птица и не бабочка, я не умею летать.

— Неправда, папочка, я знаю, что ты умеешь всё.

Мы жили в квартире с папиной мамой и семьей его сестры, занимая маленькую холодную комнату, в которой зимой одна стена покрывалась инеем (халтурное строительство). И вот на семейном совете: папа, мама и я (меня с трёх лет привлекали к семейному совету) было решено обзавестись собственным жильём, не взирая на необходимость взять в долг большую сумму денег. Когда мне исполнилось 4 года, была куплена квартира в «Новых Черёмушках». Мест в строящемся детском саду не было. Заведующая предложила папе бесплатно поработать чернорабочим на стройке детского сада за место в группе. Это было весной, а осенью, когда закончилось строительство, я была принята в детсад. Папа не боялся никакой работы, умел строить, сажать деревья и многое другое. Позже на даче в посёлке «Отдых» он построил собственными руками небольшой дом, который верой и правдой до сих пор служит новым хозяевам.

Папа никогда не останавливался на достигнутом. Несмотря на то, что было очень сложно, он поставил себе цель, защитить кандидатскую диссертацию. Днём папа работал в лаборатории, а поздними вечерами трудился в Ленинской библиотеке, кропотливо собирая нужный материал.

А ещё я помню, что не было ни одного отпуска, ни одной поездки, чтобы родители не взяли меня с собой. Даже в тех местах, куда детей со взрослыми не пускали, они находили выход, чтобы со мной не расставаться. А какие у нас были интересные путешествия! Папа знал историю всех мест, где мы бывали. Мы вместе сочиняли стихи о нашей отпускной жизни, перекладывали на какой-нибудь лёгкий мотив и пели.

Иногда мама уезжала в командировки, тогда папа достойно занимал место на кухне. И хотя манную кашу приходилось резать ножом, но зато потом было много весёлых воспоминаний о поварской деятельности папы.

Папа с детства учил меня стремиться к высоким целям, никогда не останавливаться на полпути, не оставаться равнодушной к жизни других людей. Я помню, как он огорчился, когда учась в пятом классе, я не захотела читать газету «Правда». Папа считал, что я должна интересоваться политикой, быть в курсе происходящего в мире. А ещё папа с мамой научили меня любить и понимать природу. Мы часто ходили в лес, собирали грибы, ягоды, просто гуляли. О связи папы с природой можно много написать. Он видел то, что не видели другие: падающий листок, похожий на крошечный парашют, каплю на цветке, напоминающею слезинку, корень дерева, который можно принять за маленького зверка. Папа очень любил работать с деревом. Он находил всевозможные ветки, корни *я* при помощи инструмента превращал их в людей, животных и птиц. Уже будучи в Америке принял участие в выставке, где его работы из дерева были горячо одобрены посетителями.

Я не буду много писать о работе в ГИАПе, о папиных трудах и изобретениях. Об этом очень хорошо написал его ученик, Александр Сергеевич Пушнов. Я только хочу поделиться своими ощущениями. **Для папы работа была его жизнью. Я помню, что после тяжёлых продолжительных часов, проведённых на предприятии, он вечерами работал дома. Я часто спрашивала: «Папа, разве ты не устал?» На что он отвечал, что никогда не устаёт заниматься любимым делом. Папина трудоспособность была безгранична, и даже будучи в пожилом возрасте он очень много работал. Писал технические статьи, книги, сочинял стихи и рассказы. В годы перестройки, когда сотрудники ГИАПа (да и других институтов) остались практически без работы, папа создал «АКС» – акционерное общество, куда принял сотрудников своего отдела. «АКС» занимался внедрением изобретённых папой насадок в промышленные предприятия, что давало возможность всем сотрудникам легче пережить это непонятное для России время.**

Так сложилось, что волей судьбы в 1992 году я со

своей семьёй уехала в Америку, тем самым поставив папу перед очень сложным выбором. С одной стороны - в Москве у него была интересная работа (неплохо оплачиваемая) и ответственность за материальное благополучие своих сотрудников, с другой стороны - единственная дочь и горячо любимые внучки оказались по другую сторону океана. Папа принял решение, которое, как я знаю, далось ему нелегко. В 1996 году они с мамой переехали ко мне в Нью-Йорк. Я никогда не слышала слова упрёка, что увезла их из родной страны. Единственное о чём папа жалел, что не успел воплотить в жизнь все свои задумки и изобретения. Я же благодарна ему и маме, что взяли на себя огромную долю в воспитании моих дочек.

Мне приходилось много работать, и всё время девочки были с моими родителями. Всему, чему папа когда-то учил меня, теперь он учил своих внучек.

В 2004 году папе поставили страшный диагноз - рак. Многие в такой ситуации опускают руки и теряют интерес к жизни. Многие, но не папа. Идя на операцию, он успокаивал всех нас, убеждал что всё будет хорошо. У папы было необыкновенное стремление жить, продолжать творить. Он не на секунду не останавливался. Во время болезни папа написал большое количество стихов, рассказов, научных статей и даже книги. Они с мамой ездили путешествовать в Европу, Канаду, Аляску, Флориду. Папа никогда не жаловался, хотя болезнь была беспощадна. Трудно поверить, но за пять месяцев до смерти он пытался бегать трусцой, хотя был очень слаб. Я не перестаю восхищаться силой этого человека, который до последней секунды не хотел сдаваться и продолжал радоваться жизни.

Во время похорон я рассказала присутствующим о том , как в детстве просила папу полетать. Не успела я закончить, как вдруг появилась большая красивая бабочка. Она облетела всех и села на старшую дочь, которая начала говорить свои прощальные слова о дедушке. Я уверена, что это папа подал знак, что он нас видит, слышит и остаётся с нами. Что он всегда будет оберегать нас, так же как делал это при жизни. И я твёрдо знаю, что всё что папа заложил в меня и моих девочек, всё чему научил, останется в нас до конца наших дней.

Адель Каган

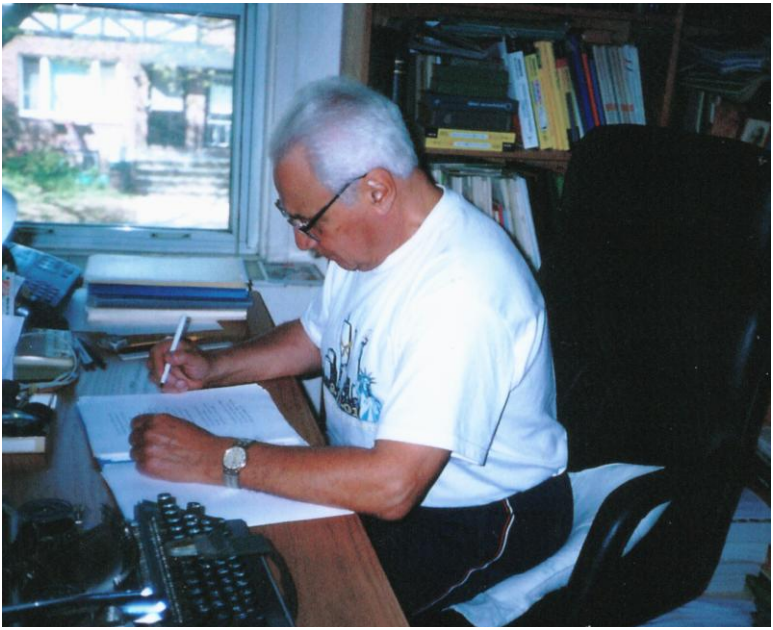
СИЛЬНЫЙ И МУДРЫЙ ЧЕЛОВЕК

Адель и Александр Каган

Начну с исповеди. Когда Саша решил написать историю ГИАПа, я была против этого, так как он уже был тяжело болен, и я хотела, чтобы муж больше времени проводил на свежем воздухе. Дом, в котором мы живём, находится в Катскильских горах, окруженный лесом, в двух шагах от горного озера.

Я поняла свою ошибку, когда, вопреки моей воли, Саша закончил книгу. Я ещё больше оценила его светлую голову, мудрость, желание оставить память о людях, которые положили многие годы своей жизни на процветание ГИАПа.

Дочь подробно написала о жизни папы. Но мне всё-таки хотелось бы добавить одно воспоминание. Это были первые годы нашей совместной жизни. С большими материальными трудностями мы купили квартиру в новом районе Москвы. Волнения и радость передались нашей 4-х летней дочери, и мы никак не могли уложить её спать. Я решила, вопреки запрету мужа, дать ей успокоительную микстуру, прописанную два месяца тому назад. После первого глотка я услышала дикий крик дочери и взглянув на название, поняла, что перепутала пузырёк и это лекарство предназначалось мне. У меня началась истерика от страха за дочь. Саша успокаивал и утешал меня, уверяя, что с Викой ничего плохого не случится, что врачи сделают всё, что нужно. После бессонной ночи я взглянула на мужа и увидела седину в его чёрных волосах.



Большую часть свободного времени Александр Моисеевич проводил за рабочим столом

Боясь за безумно любимую дочь, он не показал своего страха, а наоборот утешал меня.

Вот такой он был сильный и мудрый человек.

София Каган, внучка

ВЕЛИКОЛЕПНЫЙ УЧИТЕЛЬ

София с дедушкой

Александр Моисеевич Каган родился 14 июня 1930 года в Москве. Его отец, Моисей Яковлевич Каган был Профессором Химии, Изобретателем, и лауреатом Сталинской премии за его научные вклады в течение Второй мировой войны. Его мать, Евгения Гиршевна Копылова была доктором-физиотерапевтом.

После окончания института дедушка начал трудовую деятельность в ГИАПе, где проработал долгих 43 года. Кроме основной работы он в течении ряда лет читал курс «Оборудование химических заводов» в МИТХТ им. М.В.Ломоносова.

Дедушке нравилось работать со студентами, передавать свои знания, а также знания великих умов, у которых он сам имел честь учиться. Не задолго перед смертью дедушка рассказал историю, что однажды получил тройку на занятиях своего отца. Мы ему не поверили, зная, что он всегда отлично учился. Дедушка

объяснил поведение отца, который считал, что всегда должно оставаться место для больших знаний, что человек должен постоянно стремиться к совершенствованию.

Я помню, что, будучи в Америке дедушка жалел, что больше не имеет возможности преподавать. Однако я с ним не соглашусь. Дедушка даже не подозревал, что он всю жизнь оставался великолепным учителем. Это не было в аудитории с многочисленными студентами, его учениками были я, моя сестра и мама. Я всю жизнь буду помнить, и благодарить дедушку за эти уроки, которые мог преподать только очень умный, мудрый и высоко образованный человек.

Мой дедушка имел необыкновенную способность видеть красоту в окружающем мире, в людях, природе, различных ситуациях. Также он умел отразить всё это в своих книгах, рассказах, стихах. Я часто беру в руки его книги, сожалея о том, что рядом нет автора, моего любимого дедушки. Но по мере того, как я читаю слова, я представляю его рядом, слышу его голос, наполненной сладкой мелодией, вижу выражение его лица, захваченного историей, чувствую на себе его мудрый и любящий взгляд.

Я не уверена, что дедушка до конца понимал, что его книги будут тем проводником, благодаря которому мне всегда будет казаться, что он живой, рядом со мной, что он будет продолжать преподавать мне до моего последнего дыхания.

Дедушка всегда считал, что человек должен иметь хобби. Он не был большим приверженцем телевизора. Я помню, как однажды на день рождения он купил моей сестре телескоп, и мы часами наблюдали за ночным небом. Но самым интересным были дедушкины истории о жизни вне земли, о том, что там существует как минимум 125 миллиардов галактик. О том, что, несмотря на то, что мы такие маленькие, мы в состоянии изменить мир к лучшему, если будем очень стараться.

Возвращаясь к хобби, я не знаю другого такого человека, который вкладывал столько сил и времени в свои коллекции, и кто получал столько от этого радости. Он собирал марки, монеты, открытки, значки разных стран и разных времен. Бабушка увлекалась коллекционированием

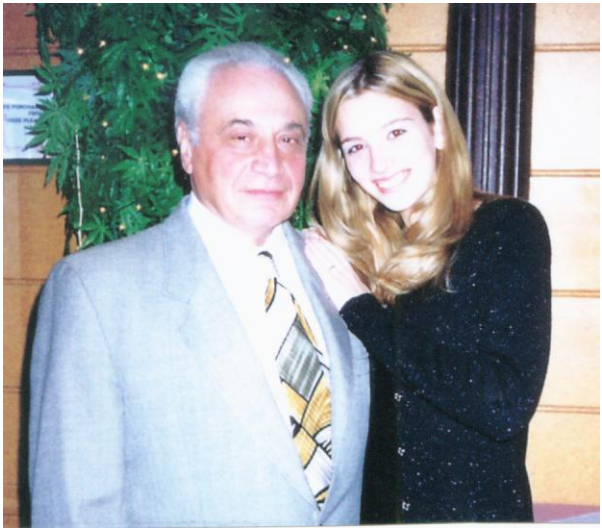
фигурок собак и хотя дедушка считал, что это не достаточно интеллектуально, он не мог отказать себе в удовольствии купить новую фигурку собаки для бабушки, когда видел что-то новое и интересное. Этим он показывал свою безграничную любовь к бабушке.

Также мне **хочется отметить, что дедушка видел хорошие, светлые стороны даже тогда, когда всё было плохо, когда многие на его месте опустили бы руки. Он любил жизнь и был хозяином своей собственной судьбы. Однажды я спросила сама себя: почему дедушка не писал о тяжёлых временах, голоде, страхах, которые он пережил во время войны, не писал историй о геноциде? Почему в основном он писал светлые истории о природе, животных, людях, писал о любви и счастье? А потом я поняла, что дедушка хотел, чтобы его читатели забыли о плохом, хотя бы ненадолго... И это было большим мужеством и большой мудростью, принимая во внимание нелёгкую жизнь и тяжёлую болезнь самого дедушки.**

А ещё мне очень хотелось рассказать об одном моменте из моего детства, который я никогда не забуду. Это было на даче в России. Дедушка спросил меня, кем бы я хотела быть, когда вырасту. Я не очень помню свой ответ. Это было что-то типа доктором или балериной. На что дедушка ответил: «Сонечка, я скажу тебе одну вещь, которую сейчас ты можешь не понять до конца, так как ты ещё мала, но постарайся это запомнить. Не важно кем ты захочешь стать, важно, что ты будешь очень стараться и много трудиться. Тогда ничто не сможет остановить тебя в достижении своей заветной цели. И ещё помни, что ты не должна делать ничего, что принесёт радость тебе, но горе другим людям. Один человек может поменять жизни многих людей в лучшую сторону». Эти слова стали для меня путеводителем в моей жизни. Я хочу пообещать дедушке никогда не сдаваться, трудиться во имя его для моей семьи, для меня самой, и особенно для тех людей, которым я в состоянии помочь. У меня большие планы и высокие цели сделать мир лучше, так как учил меня мой дедушка.

Юлия Каган, внучка

МЫ ВСЕГДА ПОНИМАЛИ ДРУГ ДРУГА БЕЗ СЛОВ



Юлия с дедушкой

На земле недостаточно слов, чтобы описать каким человеком был Александр Каган...

Для меня он был целый мир. Я всегда знала дедушку как умного, начитанного, высоко образованного человека с большим и добрым сердцем. Он бесконечно со мной занимался, пытаясь передать как можно больше своих знаний. Когда я была маленькой, он учил меня писать, читать и рисовать. Он рассказывал про марки, монеты, разные интересные места, где ему довелось побывать. По мере того как я взрослела, он учил меня более серьёзным вещам. Учил, как быть независимой, как при помощи знаний и трудолюбия достигать самых высоких целей в жизни.

Также, начиная с раннего детства, дедушка рассказывал мне истории. Истории о великих людях, удивительных приключениях и дальних странах. Он всегда был переполнен

мыслями и идеями. Поэтому очень часто мы находили его сидящим за столом, пишущим, рисующим или делающим скульптуры из дерева.

Он написал много замечательных историй о людях, которых он любил, о нашей семье, но по каким то причинам, он никогда не написал ничего обо мне. Я всегда знала, что дедушка любит меня безгранично, поэтому не спрашивала почему. И только сейчас, когда я пишу эти строки, мне кажется, я поняла причину. Наша привязанность и наша любовь друг к другу были настолько уникальными, что трудно найти для этого правильные слова. С первого дня как я себя помню и до последнего дня дедушкиной жизни мы всегда понимали друг друга без слов. Нам было достаточно просто взглянуть друг другу в глаза, и мы уже знали всё, что хотели сказать.

Осталось ещё очень много вещей, которым я хотела бы научиться от дедушки. И ещё больше вещей, которые я бы хотела сделать вместе с ним. Но я знаю, что он всегда будет смотреть и направлять меня так же, как если бы он был рядом. И доказательством этому была бабочка, которая села на моё плечо во время дедушкиных похорон. Слова не нужны, я только должна не пропустить знаки которые он подаёт.

МОЛЧАЛИВЫЕ ПОКА РОДСТВЕННИКИ

На долю Александра Моисеевича выпало счастье понянчить правнучек – близняшек, которых назвали в честь прадедушки и прабабушки: Александра и Андрианна.

У Александра Моисеевича есть еще родственники, которые в силу определенных обстоятельств не смогли оставить свои воспоминания, но появление которых доставило Александру Моисеевичу немало счастливых минут.

Но и этим любимым членам семьи прадедушка сумел сделать подарок – он оставил свои книги, коллекции, свои скульптурные подделки и великолепные воспоминания родных.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Цель книги.
Глава I.

Краткий экскурс в историю. Рождение ГИАП.
1.1 Была ли азотная промышленность в дореволюционной России?
1.2 А, что сразу после революции?
1.3. В довоенные годы много успели.
1.4. Азотной промышленности очень нужен научно-исследовательский центр.
1.5 Не обойтись и без проектировщиков.
1.6. Наука и проект во время войны не подкачали.
1.7. Это было непросто. Заводы восстановили в кратчайшие сроки.
1.8. Рождение ГИАП – наука и проект слились.

Глава 2.
Взлёт. /40-е –70-е годы/

2.1. Где взять сырьё?
2.1.1 Генераторный газ - хорошо!
2.1.2. Коксовый газ - лучше!
2,1,3, Природный газ - победитель!
2.2. **А как чистить?**
2.3. Превратим метан в водород.
2.4. Синтез аммиака - всему голова.
2.5. Азотная кислота разная нужна.
2.5.1. Прежде всего разбавленная.
2.5.2.. Концентрированная тоже пригодится.
2.6. Накормим сельское хозяйство удобрениями.
2.6.1. Растения очень любят азот.
2.6.2. Хороши любые селитры.
2.6.3. Фосфор тоже питателен.

2.7. Из-за появления органической тематики изменили даже название института.
2.7.1. Органический синтез - это неограниченные возможности.
2.7.2. Нужны синтетические волокна. Их так не хватает!
2.8. Глубокий холод – это серьёзно!
2.8.1. Глубокий холод для азотных проблем.
2.8.2 ГИАП в атомном проекте СССР.
2.9. Физико-химические исследования. - Есть чем гордиться.
2.10. Девять филиалов у одного института. Не много ли?
2.11. Цель достигнута. Теперь у нас много азотно-туковых комбинатов.

Глава 3
Закат /80-е – 90-е годы/

3.1. О застое.
3.2. Сокращение научной и проектной деятельности.
3.3. Можно ли было остановить закат?

Глава 4.
О личностях и о личном.
4.1. Немного о личностях.
4.2. Встреча с ГИАПом.

Глава 5.
Преемственность поколений.
Послесловие.

Приложения:

Приложение 1. Филиалы ГИАП

Приложение 2.
Заводы и комбинаты, построенные по проектам Химстроя, Гипроазота и ГИАП.

Приложение 3.
Заводы и производство, построенные по пректам ГИАП за рубежом

Приложнение 4.
Книги, написанные сотрудниками ГИАП.

Приложение 5.
Сотрудники ГИАП – лауреаты Ленинской, Сталинской и Государственной премии.

Приложение 6.
Сотрудники ГИАП, награждённые орденами и медалями за мужество и стойкость, проявленные при защите Родины.

Приложение 7.
Сотрудники ГИАП, отдавшие жизнь за свободу Родины.

Именной указатель сотрудников ГИАП, упомянутых в книге.

Библиография.

Несколько слов об авторе от друзей-соратников и родных

К 80-летию А. М. Кагана

Эффективные контактные устройства ГИАП для процессовтепло- и массообмена

Светлой памяти Александра Моисеевича

Активная поверхность насадок для колонных аппаратов химической технологии.

Виктория Каган

«Папа, полетай, пожалуйста»

Адель Каган

Сильный и мудрый человек

София Каган, внучка

Великолепный учитель

Юлия Каган,внучка

Мы всегда понимали друг друга без слов

Молчаливые пока родственники

PRINTED IN THE UNITED STATES
OF AMERICA
by Publishing House GelaNY