

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
1961

Труды Ленинградского
инженерно-экономического института
вып. 36

Химия и химические производства

Редактор *В. Д. Пиастро*

Техн. редактор *С. Д. Водолагина*

Корректоры: *М. А. Хомутова*
и *Т. А. Жданова*

Сдано в набор 15/VIII 1960 г. М-06053.

Подписано к печати 22 II 1961 г.

Уч.-изд. л. 10,31. Печ. л. 8 (усл. 10,96).

Бум. л. 4. Формат бум. $70 \times 108^{1/16}$.

Тираж 3000 экз.+25 отд. отт. Заказ 756.

Цена 72 к.

Типография ЛОЛГУ. Ленинград, В-164,
Университетская наб., 7/9.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
Предисловие	3
<i>М. П. Сасин.</i> Пути использования резервов производственных мощностей на предприятиях, производящих башенную серную кислоту	5
<i>А. Ф. Савченков, М. Ф. Корнилов, А. П. Чубаров, О. Б. Цитович</i> О потребности в азотных удобрениях и ассортименте их в Северо-Западной зоне СССР	13
<i>Е. А. Абаренкова, Е. П. Великанов.</i> Обзор методов получения мономеров и полимеров для синтетических волокон, вырабатываемых в промышленных и опытных масштабах	23
<i>В. Л. Клименко.</i> К вопросу об эффективности производства моноолефинов из различного сырья	52
<i>Е. А. Абаренкова, Е. М. Тарасенкова.</i> Термокаталитические превращения углеводородов средней фракции смолы прибалтийских сланцев	65
<i>В. А. Жуков</i> Метод переработки прибалтийского сланца на технологический газ для синтеза аммиака	76
<i>О. Б. Цитович, В. С. Евсюков.</i> Вопросы расчета материального и теплового баланса газогенераторов и топок с кипящим слоем	96
<i>М. И. Боброва, А. Н. Кудашева.</i> Установка для работы с вращающимся дисковым анодом с большим числом оборотов	104
<i>А. А. Кондратенко.</i> Энергетические уровни электронов в рентгенизированных кристаллах флюорита	109
<i>Е. В. Брызгалова, О. Б. Цитович</i> Использование отходов обогащения сланцев	121

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Под редакцией

А. Ф. САВЧЕНКОВА, А. В. ЗАГУЛИНА, В. А. ЖУКОВА



ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
1961

В сборнике рассматриваются методы получения сырья для синтетических волокон, вопросы производства непредельных углеводородов из различных видов органического сырья, производство азотных удобрений и внутренние резервы сернокислотной промышленности. Освещены некоторые особенности термокаталитического превращения углеводородов смолы прибалтийских сланцев, способы расчета материального и теплового баланса газогенераторов и топок с кипящим слоем, а также методы определения периода задержки воспламенения систем из двух взаимовоспламеняющихся жидкостей. В сборнике помещены также статьи, посвященные описанию новых физических методов исследования химических веществ.

Издание рассчитано на инженеров и экономистов химической промышленности, а также преподавателей и студентов химических специальностей.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В решении задач, связанных с дальнейшим развитием химических производств, важную роль играют две области научно-исследовательской работы. Одной из них являются исследования, позволяющие определять на научной основе дальнейшие направления развития химической промышленности и связанных с ней смежных производств. Другой не менее важной областью являются исследования экономики действующих промышленных предприятий с целью выявления и использования внутренних резервов производства. Помимо теоретического интереса и практического значения для работников промышленности, исследования в указанных областях имеют существенное значение также и для совершенствования учебного процесса.

Коллектив химического факультета Ленинградского инженерно-экономического института развивает свою научно-исследовательскую работу в прежних направлениях. При этом значительно больше уделяется внимания исследованиям, способствующим быстрейшему развитию производства высокополимерных и других синтетических продуктов. Вместе с тем ряд исследований имеет иной характер и не связан с вопросами развития химических производств. Часть работ, как и прежде, выполнена на основе творческого содружества с работниками других научно-исследовательских организаций. Например, содружество экономистов химического факультета ЛИЭИ с работниками лаборатории минеральных удобрений Северо-Западного научно-исследовательского института сельского хозяйства позволило установить потребность и желательный ассортимент азотных удобрений в Северо-Западной зоне СССР. Одновременно это содружество открывает возможность дальнейшего развития совместных исследований с целью изучения перспектив производства и применения смешанных и сложных удобрений, а также жидких, концентрированных и других видов удобрений, причем не только минеральных.

Большая часть статей по химической технологии и химии относится к изучению различных вопросов, связанных с использованием топлива в качестве сырья для получения химических продуктов.

Все замечания и пожелания относительно данного и предыдущих выпусков серии «Химия и химические производства» просим направлять по адресу: Ленинград Ф-2, ул. Марата, д. 27, Ленинградский инженерно-экономический институт, в редакцию при химическом факультете.

Повсюду в тексте сохранен старый масштаб цен, тарифов и денежных затрат, действовавший до 1 января 1961 года

Редколлегия

Ст. преподаватель М. П. Сасин

ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗЕРВОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ, ПРОИЗВОДЯЩИХ БАШЕННУЮ СЕРНУЮ КИСЛОТУ

В контрольных цифрах развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. наряду с вводом в действие новых предприятий поставлена задача обеспечить увеличение мощностей действующих предприятий за счет их реконструкции. Эта проблема также актуальна и для заводов, производящих суперфосфат и башенную серную кислоту.

В связи с этим были исследованы резервы роста производства суперфосфата и башенной серной кислоты и вместе с тем снижения их себестоимости.

Для этого были собраны и использованы отчеты заводов по производству указанных веществ за последние 10 лет. Одновременно были проведены обследования ряда действующих предприятий. На основе этих исходных данных был проведен анализ использования производственных мощностей, а также сырья, материалов и энергии. Вместе с тем проанализирован ряд важнейших вопросов организации производства и организации использования рабочей силы, занятой непосредственно на производстве и в аппарате управления всеми звеньями предприятия.

Для выявления резервов использования производственных мощностей обратимся прежде всего к анализу структуры основных фондов в производственных цехах (суммарно сернокислотных и суперфосфатных) на декабрь 1957 г. (табл. 1).

Таблица 1
Структура основных фондов сернокислотных и суперфосфатных цехов

Элементы основных фондов	Удельный вес (в %) к итогу
Здания	21,3
Сооружения	7,3
Силовые установки	2,6
Рабочие машины и аппараты	61,2
Передаточные устройства	7,1
Транспортные средства	0,3
Хозяйственный инвентарь	0,2
Итого	100,0

Как видно из табл. 1, структура основных производственных фондов по предприятиям, производящим башенную серную кислоту, отличается большим удельным весом рабочих машин и аппаратов.

Большое значение затрат на основные фонды заводов, производящих суперфосфат и башенную серную кислоту, можно видеть из следующих данных:

Сумма основных фондов, приходящихся на одного рабочего промышленной группы	93—124 тыс. руб
Сумма основных фондов, приходящихся на одного производственного рабочего	275—320 тыс. руб.
Энерговооруженность труда, приходящаяся на одного рабочего промышленной группы	9650—15 750 квт-ч
Затраты электроэнергии, приходящиеся на одного производственного рабочего	28 400—36 000 квт-ч
Энергетическая мощность, приходящаяся на одного производственного рабочего	12—17 квт

Стоимость основных производственных фондов и энерговооруженность труда на одного производственного рабочего характеризуют относительно высокий технический уровень основных технологических процессов производства суперфосфата и башенной серной кислоты. При этом электроэнергия расходуется главным образом на двигательные цели; все основные операции по производству суперфосфата и башенной серной кислоты на ряде заводов полностью механизированы и автоматизированы.

Следует отметить, что при выявлении резервов производственных мощностей для рационального их использования в башенных сернокислотных цехах решающее значение имеют следующие технико-экономические показатели: съем продукции с единицы оборудования в единицу времени; время работы оборудования; количество оборудования, используемого в плановом периоде; степень рационального использования сырья.

Как известно, в производстве суперфосфата употребляется, кроме апатитового концентрата, в больших количествах и башенная серная кислота. Для обеспечения суперфосфатного производства серной кислотой в составе заводов имеются свои башенные сернокислотные цехи, которые по своему значению занимают одно из важнейших мест в производственной структуре предприятий, производящих суперфосфат. Современный уровень использования основного технологического оборудования 17 башенных сернокислотных цехов по времени характеризуется данными, приведенными в табл. 2 [1—3].

Таблица 2

Коэффициент использования оборудования в сернокислотных цехах

Коэффициент использования печей				Коэффициент использования башенных систем			
1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.
0,88	0,92	0,91	0,88	0,93	0,93	0,94	0,95

Коэффициент использования механических подовых и пылевидного обжига печей по времени в 1957 г. составил в среднем 0,88. Однако по

отдельным сернокислотным цехам коэффициент использования печей не одинаков. Так, коэффициент использования механических подовых печей в 1957 г. на Невском заводе составил 0,87, а на Воскресенском — 0,95. В связи с этим возникает необходимость рассмотреть величину простоев по отдельным заводам, приходящихся в среднем на одну печь различного типа, а также произвести анализ этих простоев.

Отчеты действующих заводов показывают, что в среднем простой на одну печь по всем видам ремонта являются весьма различными. Так, на Невском заводе простой на одну печь оказались на 40% больше, чем на Воскресенском заводе, а в то же время объем ремонтных работ по печному отделению на Воскресенском заводе в 1957 г. был значительно больше, чем на Невском заводе.

Анализ данных по ремонту показал, что сокращение простоя в ремонте на Воскресенском заводе объясняется более высоким уровнем организации ремонтных работ и более совершенной технической базой ремонтного и механического цехов завода. В частности, механические цехи Воскресенского завода располагают вполне достаточным станочным парком, а также литейным цехом, который полностью обеспечивает потребности ремонтных цехов в деталях.

Наоборот, на Невском заводе большие простои печей в ремонте связаны именно с низкой технической базой механических цехов. Кроме того, большие простои в ремонте на Невском заводе объясняются тем, что сернокислотный цех располагает большим резервом печей, что не служит стимулом к ускорению проведения ремонта. Так, кроме механических подовых, на заводе имеются две печи по сжиганию серы, которые также имеют низкий коэффициент использования во времени.

Значительное время простаивают в ремонте печи пылевидного обжига также на Пермском заводе. Это обусловлено тем, что сернокислотный цех на Пермском заводе располагает большим резервом печей по сравнению с плановым выработкой.

Следует отметить также, что сравнительно высокий коэффициент использования печей во времени объясняется тем, что ряд заводов в 1957 г. проводил главным образом лишь текущий ремонт и только немногие печи подвергались среднему ремонту.

Что же касается коэффициента использования башенных систем, то он значительно выше, чем у печных отделений сернокислотных цехов, и в 1957 г. составил 0,95.

Резервы производственных мощностей башенных сернокислотных цехов заложены также в интенсификации технологических процессов и работы самого оборудования [1, 4, 5]. В этом направлении новаторы отдельных предприятий добились больших положительных результатов и на этой основе достигли значительного увеличения производственных мощностей и рационального использования сырья и материалов.

Средние показатели (1957 г. в процентах к 1948 г.), характеризующие работу 17 башенных сернокислотных цехов, приведены ниже:

Сжигание колчедана (45-процентного) на 1 м ² пода печи в сутки	134
Съем серной кислоты с 1 м ³ объема башни в сутки (в пересчете на моногидрат)	265
Расход колчедана на 1 т моногидрата	96,1
Расход азотной кислоты на 1 т моногидрата	90,2

Отчетные данные показывают, что за десять лет работы башенные сернокислотные цехи на отдельных заводах достигли значительного увеличения сжигания колчедана (в пересчете на 45%) на 1 м² пода печи

в сутки. В частности, видно, что объем выпуска башенной серной кислоты увеличился за 10 лет за счет интенсификации технологических процессов и работы оборудования на 34%, расход колчедана за этот же период уменьшился на единицу продукции на 3,9%, а азотной кислоты — на 9,8%.

Достигнутые результаты не исчерпывают всех тех возможностей, которые заложены в интенсификации технологических процессов и работы оборудования.

Анализ работы оборудования показывает на наличие заметных различий интенсивности процесса сжигания колчедана на 1 м² пода печи ВХЗ в сутки, а именно: от 220 кг/м² в сутки на Щелковском заводе и до 244 кг/м² в сутки на Одесском заводе. Что же касается печей пылевидного обжига, то здесь колебания составляют от 592 до 760 кг/м³ в сутки. Значительная разница в интенсивности процесса сжигания колчедана в механических подовых и пылевидного обжига печах на разных заводах дает основания полагать, что в работе башенных сернокислотных цехов еще имеются неиспользованные резервы производственных мощностей.

Необходимо отметить, что резервы производственных мощностей на предприятиях, производящих башенную серную кислоту, зависят не только от интенсификации технологических процессов, работы оборудования и времени его полезной работы, но и от степени использования сырья и материалов в процессе производства [4—8]. Сокращение расходных норм по сырью и материалам означает в сернокислотном производстве экономию прошлого, овеществленного труда, а также обеспечивает экономию живого труда вследствие относительного уменьшения массы перерабатываемого сырья и материалов, приходящихся на единицу продукции. Одновременно с понижением расходных норм уменьшаются затраты труда и средств производства на их переработку, а также на транспортировку, хранение и подготовку к потреблению.

Проследим уровень использования сырья и материалов по башенным сернокислотным цехам и в первую очередь серы (табл. 3).

Таблица 3

Уровень использования серы в производстве башенной серной кислоты

Тип печей	1948 г.		1957 г.	
	потери серы в огарке, в %	потери серы на производ- стве, в %	потери серы в огарке, в %	потери серы на производ- стве, в %
ВХЗ	5,92	5,18	5,48	4,30
Ведже	6,14	4,75	5,60	4,81
ПО	6,06	6,47	4,16	6,50
Г	4,60	5,40	3,08	6,14
ВХЗ*	25,50	17,31	25,00	6,20
Средний % . .	6,92	5,15	6,10	4,72

* Содержание серы в колчедане до 32%.

По всем печам и видам сырья за десять лет работы сернокислотных цехов достигнуто снижение потерь серы с огарком и в производстве на 12%. Однако потери серы остаются исключительно большими

и в 1957 г. составляли 10,82%. При этом каждая печь типа ВХЗ при этих потерях недодает в год около 1300 т серной кислоты. Сокращение потерь серы в производстве башенной серной кислоты повысило бы использование оборудования на 10,82% и обеспечило бы дополнительный выпуск продукции на такой же процент без дополнительных затрат на сырье, энергию и рабочую силу. Между тем в результате наличия больших потерь серы для выполнения плана по производству башенной серной кислоты в 1957 г. потребовалось на 10,82% печей больше, чем это могло бы быть при более рациональном использовании серы.

Важно также отметить, что для транспортировки сырья, которое было потеряно на производстве и с огарком (в пересчете на 45% колчедан), потребовались в 1957 г. тысячи вагонов грузоподъемностью по 40 т при среднем пробеге вагонов 1500—2000 км.

Наконец, можно указать, что при существующем уровне затрат на сырье потери серы повышают себестоимость башенной серной кислоты в среднем по всем заводам более чем на 6,5%. Таким образом, несмотря на положительные результаты работы новаторов производства, потери серы в башенных сернокислотных цехах остаются очень большими, причем эти потери значительно снижают эффективность использования производственных мощностей.

Резервы производственных мощностей зависят также от внедрения новой, более прогрессивной техники. В настоящее время в сернокислотном производстве широкое применение нашли два основных типа печей — механические подовые и пылевидного обжига. Механические подовые и пылевидного обжига печи представлены различными конструкциями и габаритами. В зависимости от типа, конструкции и размера печей в значительной мере определяются технико-экономические показатели их работы.

В табл. 4 приводятся технико-экономические показатели работы механических подовых и пылевидного обжига печей различного типа и габаритов.

Приведенные в табл. 4 данные показывают, что средний обжиг колчедана на 1 м² механических подовых печей составляет от 159 до 257 кг/сутки, а в печах пылевидного обжига на 1 м³ объема печи составляет от 592 до 760 кг/сутки. Однако эти показатели лишают возможности дать оценку экономической эффективности механических подовых и пылевидного обжига печей, поскольку мы имеем дело с несопоставимыми показателями. Очевидно, что для технико-экономической оценки должны быть учтены не только суточная производительность печи, но и ее объем. Суточная производительность печей пылевидного обжига составляет 50 т в сутки, а механическая подовая печь типа ВХЗ — 30 т в сутки (при пересчете на 45% колчедан), причем объем механической подовой печи равен 150 м³, а пылевидного обжига — всего 80 м³ [14].

Затраты металла и футеровочного материала на изготовление печи пылевидного обжига в 1,5—2 раза меньше, чем на механическую подовую печь типа ВХЗ (см. табл. 4). Печи пылевидного обжига представляют собой конструктивно простой аппарат, не имеющий в отличие от механических подовых печей вращающихся в горячей зоне механизмов. При этом единовременные затраты на изготовление и монтаж печей пылевидного обжига в два раза меньше, чем на механические, а также требуется меньше затрат на их ремонт и управление ими значительно проще.

Тем не менее следует отметить, что существенным недостатком как механических подовых, так и пылевидного обжига печей является

Показатели работы печей для об

Типы печей	Площадь и объем печей	Вес материалов на одну печь, в т	
		металла	футеровоч- ного
Механическая подовая печь типа ВХЗ	140 м ²	36	150
Механическая подовая печь типа Г	107 м ²	21	110
Механическая подовая печь типа Ведже	175 м ²	55	200
Печь пылевидного обжига с верхней подачей	75 м ³	12	95
Печь пылевидного обжига с нижней подачей	85 м ³	16	105
	80 м ³	14	103

то, что при пониженном содержании серы в колчедане имеют место большие потери серы с огарком (на Алавердском медно-химическом заводе — 22,8%). Вследствие этого сернокислотные цехи нуждаются в переходе на новую, более прогрессивную технику производства и более передовое оборудование.

В настоящее время за рубежом широко внедряется в производство высокоэффективный процесс обжига серосодержащего сырья в кипящем слое [8, 9, 11]. Это открывает новые пути к высоким темпам развития сернокислотного производства на базе новой прогрессивной техники.

В нашей стране в сернокислотной промышленности также освоены и успешно работают два типа печи с кипящим слоем. При этом на опытной печи Воскресенского завода достигнуты большие положительные результаты. Интенсивность этой печи составила 6—8 т/м² решетки в сутки. Содержание серы в огарке было 0,2—0,4%. На Шелковском заводе опытная печь с кипящим слоем, изготовленная путем реконструкции механической подовой печи типа ВХЗ, достигла интенсивности 8 т/м² решетки в сутки. Содержание серы в огарке составило 0,1—0,3%. Следовательно, проведенные опыты на Воскресенском и Шелковском заводах по сжиганию колчедана в опытных печах с кипящим слоем показывают высокую экономическую эффективность внедрения новой техники.

В табл. 5 приводятся технико-экономические показатели работы механической подовой печи типа ВХЗ и опытной печи с кипящим слоем на Воскресенском заводе по данным за 1957 г.

Приведенные в табл. 5 данные показывают, что обжиг в кипящем слое обеспечивает высокие технико-экономические показатели работы по обжигу серосодержащего сырья в производстве серной кислоты. Следует отметить, что на изготовление печи с кипящим слоем удельный расход футеровочного материала и металла, а также капитальных затрат на 1 т серной кислоты в 6—8 раз меньше, чем на механическую подовую печь типа ВХЗ. Затраты на ремонт одной печи типа ВХЗ в год составляют: на замену гребков 13,5 тыс. руб. (18 шт. × 750 руб.), на замену зубьев 17,5 тыс. руб. (2500 шт. × 7 руб.). Если учесть, что печь с кипящим слоем по производительности заменяет три печи типа ВХЗ [5], то годовая экономия только за счет гребков и зубьев составит 63 тыс. руб., даже не учитывая экономии на заработной плате при проведении этого ремонта. Дневная экономия колчедана за счет сокращения потерь серы

в 4—5 раз, причем особенно ремонтных рабочих. Обслуживание печей с кипящим слоем, в основном, сводится к контролю и наблюдению за работой автоматических приборов, находящихся в специальном помещении.

Следует отметить, что печь с кипящим слоем дополнительно расходует электроэнергии до 10 квт-ч на 1 т серной кислоты, но стоимость этой добавочной электроэнергии с большим избытком компенсируется экономией на всех перечисленных выше эксплуатационных расходах.

ВЫВОДЫ

1. Основные резервы производства башенной серной кислоты состоят в сокращении простоя оборудования, в дальнейшей интенсификации технологических процессов и работы оборудования, в сокращении расходных норм по сырью, материалам и внедрению новой прогрессивной техники.

2. Для значительного увеличения выпуска башенной серной кислоты и снижения расходных норм сырья необходима реконструкция сернокислотных цехов путем замены механических подовых и пылевидного обжига печей новыми, более совершенными и эффективными печами с кипящим слоем, которые до минимума снижают потери серы.

3. Увеличение роста производства за счет использования резервов производственных мощностей на базе новой техники и снижение расходных норм сырья и материалов сможет обеспечить уменьшение себестоимости производства башенной серной кислоты и значительный рост производительности общественного труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Д. Мельник. Работа заводов по производству серной кислоты и фосфорных удобрений в 1954 г. и очередные задачи. ЖХП, 1, 1955.
2. М. М. Федорович. Об использовании производственных мощностей на предприятиях химической промышленности. ЖХП, 3, 1953.
3. Н. Н. Калинин. Об использовании производственной мощности предприятия химической промышленности. ЖХП, 10, 1953.
4. Решения отраслевого совещания работников основной химической промышленности по производству серной кислоты, фосфорных удобрений и минеральных солей (состоявшегося с 27 мая по 4 июня 1958 г.). М., Химиздат, 1958.
5. К. М. Малин. Состояние техники сернокислотного производства и дальнейшие пути развития НИУИФ им. Самойлова, НТИБ, 1, 1957.
6. К. М. Малин. Основные мероприятия по снижению расхода азотной кислоты в башенном сернокислотном производстве. ЖХП, 1, 1955.
7. Б. Т. Васильев. Печь «ВХЗ» с частичным обжигом колчедана во взвешенном состоянии. ЖХП, 1, 1955.
8. Н. И. Смыслов и др. Обзор работы башенных систем МХП за 1957 г. НИУИФ им. Самойлова, НТИБ, 5—6, 1957.
9. Обжиг в кипящем слое. Металлургиздат, 1955.
10. А. Б. Лейзерович. Основы процесса обжига в кипящем слое. (Краткий обзор зарубежной литературы) Металлургиздат, 1954.
11. Я. А. Иоффе, А. М. Левин. Технико-экономический обзор развития сернокислотной промышленности в капиталистических странах (1951—1955 гг.) НИУИФ им. Самойлова, НТИБ, 7—8, 1957.
12. К. М. Малин и Г. К. Борисов. Технология серной кислоты и серы М., Химиздат, 1941.

*Канд. экон. наук, доц. А. Ф. Савченков,
д-р с.-х. наук М. Ф. Корнилов,
канд. с.-х. наук А. П. Чубаров,
инженер-технолог, химик О. Б. Цитович*

О ПОТРЕБНОСТИ В АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЯХ И АССОРТИМЕНТЕ ИХ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЗОНЕ СССР

По сельскохозяйственному районированию к Северо-Западной зоне СССР отнесена территория, расположенная по преимуществу в высоких широтах, в полярном и субарктическом климатических поясах, в геоботанических зонах тундры, тайги и частью смешанных лесов [1]. Протяженность зоны с севера на юг составляет около 1770 км, и почти на таком же расстоянии находятся крайние ее западные и восточные пункты. Это обстоятельство определяет значительную дифференциацию названной территории по климатическому признаку и особенностям почвенного покрова. Но тем не менее имеется и некоторая общность в природных особенностях этой зоны, отличающая ее от остальных смежных зон. Для Северо-Западной зоны является характерным значительное количество выпадающих здесь осадков (большее к юго-западу и меньшее к северо-востоку), обуславливающее на слабо проницаемых грунтах и в пониженных элементах рельефа более или менее устойчивое избыточное увлажнение. Для почв этой зоны за малыми исключениями характерна значительная их выщелоченность, оподзоленность, обедненность органическим веществом и питательными элементами, прежде всего азотом и фосфором, малая активность и мобилизационная способность, что в свою очередь еще более понижает обеспеченность почв зоны питательными веществами.

К Северо-Западной зоне СССР относятся прибалтийские союзные республики — Литовская, Латвийская, Эстонская, области Ленинградского экономического района (Ленинградская, Новгородская, Псковская), Карельская АССР, Вологодская и Архангельская области, а также несколько обособленно расположенная на юге Калининградская область.

Как показывают имеющиеся данные, особенно острая недостаточность в условиях зоны проявляется именно в отношении азотных удобрений, эффективность применения которых значительно превосходит эффективность фосфорных и тем более калийных удобрений. Учитывая же большое количество выпадающих в зоне осадков и возделывание культур, потребляющих значительное количество азота (за исключением бобовых растений), закономерной является необходимость применения здесь азотных удобрений в повышенных дозах.

Заслуживающим большого внимания является также положение, что при достаточном обеспечении растений азотом значительно повышается эффективность применения других питательных элементов —

фосфора и калия. Внимания заслуживает и то обстоятельство, что в условиях повышенной плотности населения в большей части зоны ее сельское хозяйство должно быть более интенсивным по сравнению со многими другими зонами нашей страны, что возможно лишь при условии дальнейшего увеличения потребления минеральных удобрений и, в частности, азотных.

Несмотря на столь ярко выраженную высокую потребность сельского хозяйства зоны в азотных удобрениях, на всей обширной территории Северо-Западной зоны их производство отсутствует. Азотные минеральные удобрения в совершенно недостаточном количестве завозятся из весьма отдаленных мест: из Тульской области, Украинской ССР, с Западного Урала. Обычно азотные удобрения поступают в двух формах: в виде аммиачной селитры (чаще всего негранулированной и реже гранулированной) и сульфата аммония. Надо заметить, что обе названных формы в условиях преимущественно кислых подзолистых почв зоны нельзя считать лучшими, так как они (особенно сульфат аммония), являясь физиологически кислыми удобрениями, при систематическом применении подкисляют почву. В опытном порядке в сравнительно небольших размерах начинает применяться жидкое азотное удобрение — аммиачная вода.

Столь ограниченный ассортимент азотных удобрений не может являться положительным моментом в применении азотных удобрений. Необходимо производить азотные удобрения в более широком ассортименте, чтобы иметь возможность более гибко приспосабливаться к различным требованиям и условиям возделывания культур. Необходимо также начать производство сложных и смешанных удобрений.

В 1957—1959 гг. на кафедре экономики химической промышленности Ленинградского инженерно-экономического института под руководством А. Ф. Савченкова в творческом содружестве с работниками лаборатории удобрений Северо-Западного научно-исследовательского института сельского хозяйства проведен ряд технико-экономических исследований по определению потребности и ассортимента азотных удобрений применительно к возможности производства их в условиях Северо-Западной зоны СССР.

Частью этих исследований явилось определение размеров потребности Северо-Западной зоны в азотных удобрениях и попытка установления желательной номенклатуры их, исходя из требований сельского хозяйства. Работа велась в следующих направлениях:

а) определение размеров потребности в азотных удобрениях и степени возможного ее удовлетворения в ближайшие годы;

б) определение желательного ассортимента азотных удобрений для зоны в целом;

в) разработка конкретных рекомендаций по ассортименту для начального периода развития азотных производств в зоне.

Уже в начале исследования оказалось, что на местах имеются значительные расхождения во мнениях как относительно размеров потребности в азотных удобрениях и источников ее удовлетворения, так и оптимального соотношения разных форм азотсодержащих удобрений.

По данным Управления сельского хозяйства Ленинградского Облсполкома, а также Временной комиссии ГНТК Эстонской ССР, основным перспективным видом азотных удобрений считалась аммиачная селитра, а применение сульфата аммония на кислых почвах — ограниченным. Наоборот, по мнению работников Госплана Латвийской ССР следовало, что необходимо ориентироваться на быстрое увеличение про-