



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

06188-R

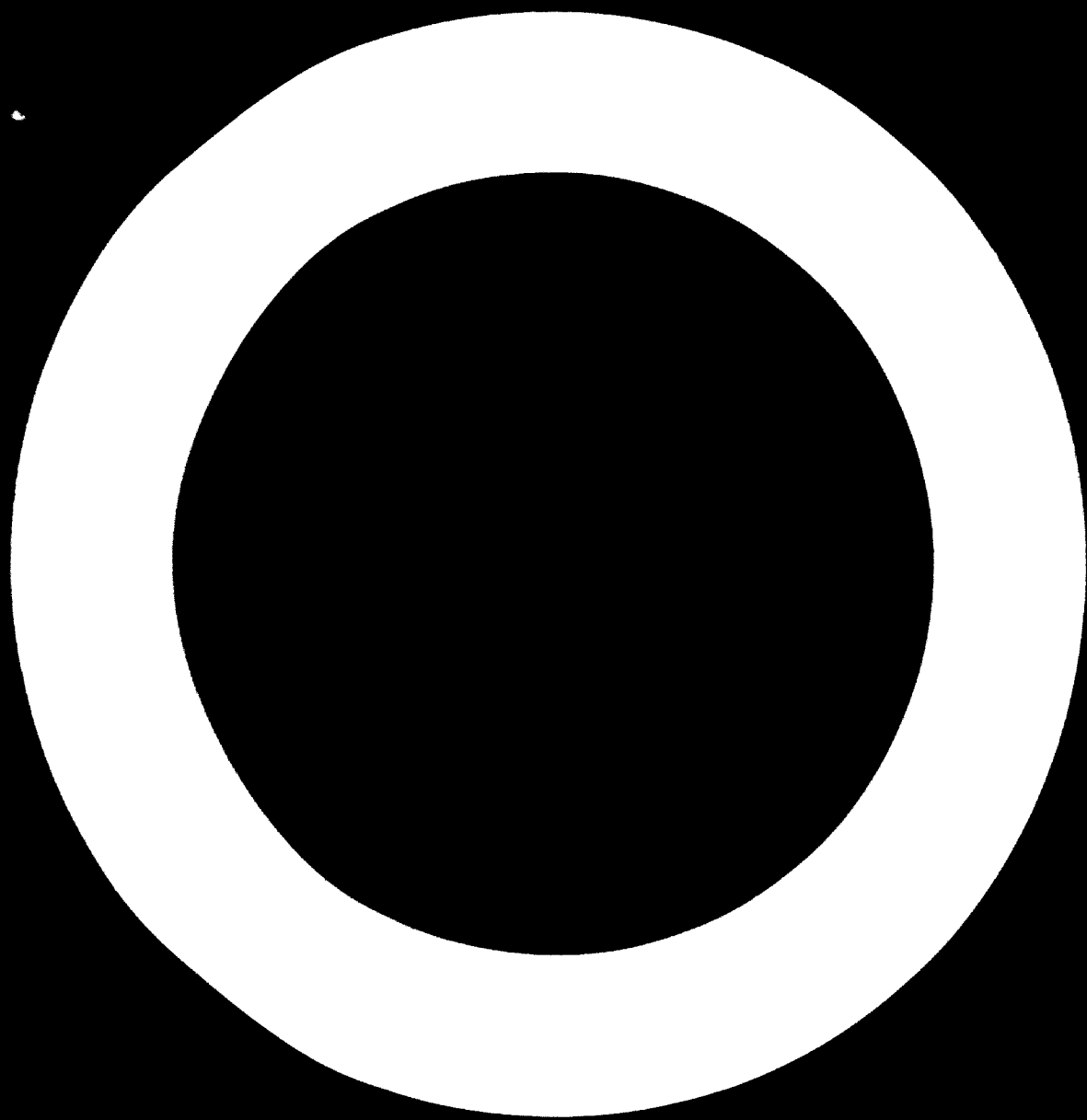
ID/140
(ID/WG.175/19)

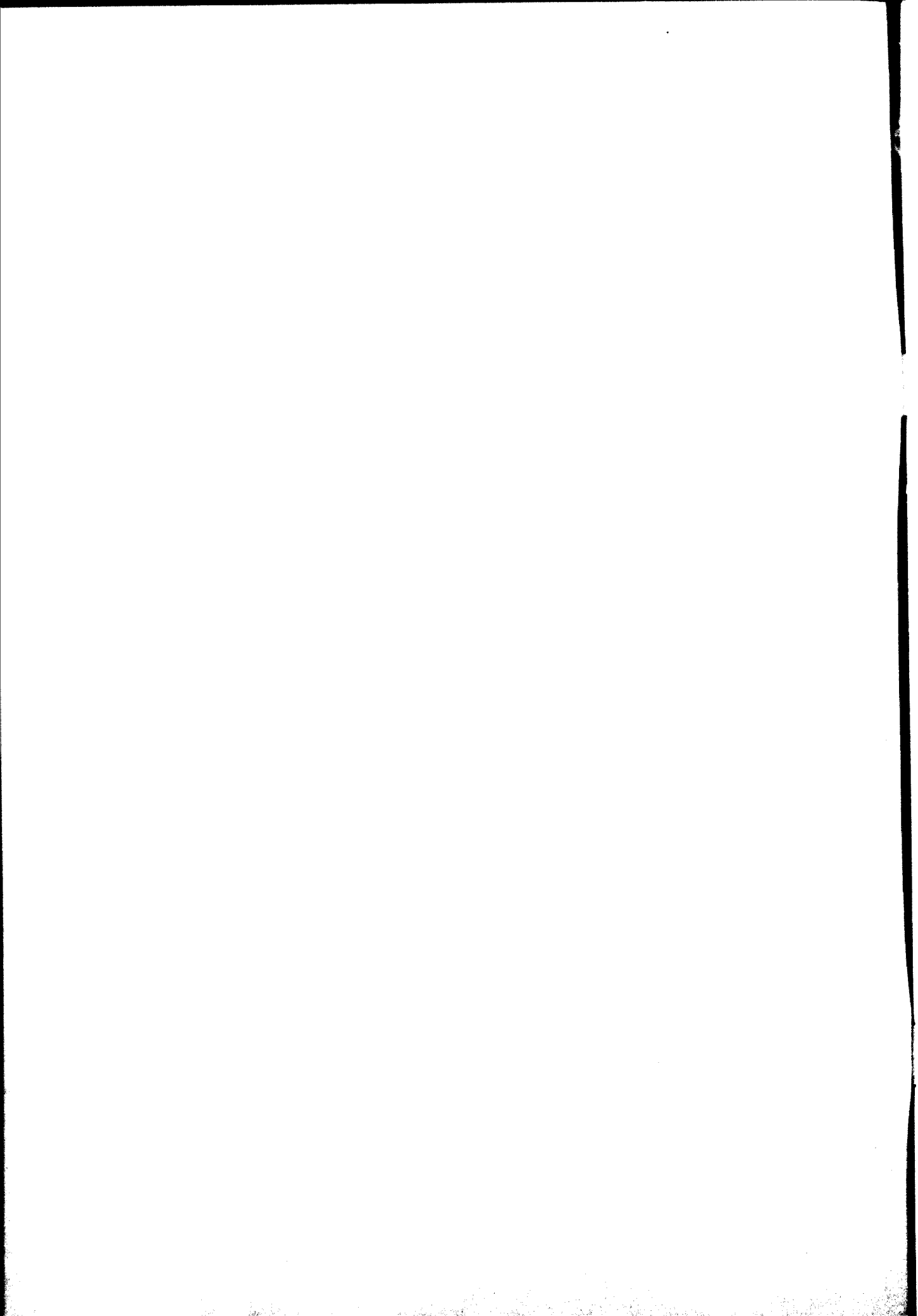


ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ПРОМЫШЛЕННОМУ РАЗВИТИЮ

**УМЕНЬШЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ПРЕДПРИЯТИЯМИ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ
УДОБРЕНИЙ**

**Доклад совещания группы экспертов
Хальенки, 26-31 августа 1974 года**





СОДЕРЖАНИЕ

<u>Глава</u>	<u>Страница</u>
Пояснительная записка	4
Введение	5
Выводы и рекомендации	7
I. Последние достижения в области контроля за загрязнением окружающей среды: конкретные примеры из деятельности компаний, производящих удобрения	13
II. Уменьшение всех видов загрязнения окружающей среды предприятиями, производящими смешанные азотные и фосфорные удобрения	17
III. Оборудование, уменьшающее загрязнение окружающей среды: соотношение расходов с прибылью, капитальные и текущие расходы	21
IV. Законодательство, направленное на борьбу с загрязнением окружающей среды, и контроль за выполнением правил	25
V. Роль ЮНИЦО в оказании помощи развивающимся странам в снижении до минимума загрязнений от предприятий, производящих удобрения	26
<u>Приложения</u>	
I. Список документов	29
II. Описание посещения завода	31
III. Таблицы: ограничения по выбросу газовых и жидких отходов в промышленности Соединенных Штатов Америки по производству удобрений (Агентство Соединенных Штатов Америки по защите окружающей среды)	34

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Термин "миллиард" используется для обозначения тысячи миллионов.

Ссылка на "доллары" (\$) подразумевает доллары Соединенных Штатов, если нет другого указания.

Ссылка на "тонны" подразумевает метрические тонны, если нет другого указания.

В настоящем документе использованы следующие сокращения:

BOD	потребность в биохимическом кислороде
COB	потребность в химическом кислороде
ppm	частей на миллион

ВВЕДЕНИЕ

В качестве части программы работы Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) на 1974 год в Хельсинки, Финляндия, с 26 по 31 августа 1974 года в сотрудничестве с правительством Финляндии состоялось совещание Группы экспертов по вопросам уменьшения загрязнения окружающей среды предприятиями, производящими удобрения. Главные цели Совещания заключались в том, чтобы обсудить и содействовать передаче технологии в деле выявления проблем, связанных с загрязнением в результате производства удобрений и производства требующихся для этого кислот, а также рекомендовать пути и средства уменьшения загрязнений и их воздействия на окружающую среду путем должного проектирования и контроля, а также размещения заводов по производству удобрений и требующихся кислот.

Долгосрочная цель Совещания заключалась в том, чтобы внести вклад в разработку соответствующих международных стандартов и руководящих принципов, с тем чтобы свести к минимуму эфлуент (в виде частиц, газа и жидкости) из производственных предприятий, снизить объем загрязнений, попадающих в окружающую среду, и установить, подходят ли стандарты, существующие в развитых странах к условиям в развивающихся странах и возможно ли их адаптировать к этим условиям.

Кроме того, перед Совещанием стояла очень важная цель: обсудить и дать оценку роли ЮНИДО в международном сотрудничестве в области проблем, оказывающих влияние на окружающую среду и принятие решений в области производства удобрений.

Дополнительными конкретными целями Совещания были следующие задачи:

Проиллюстрировать на конкретных примерах работу определенных предприятий за прошедшие годы и дать им оценку с точки зрения загрязнения окружающей среды, а также проиллюстрировать влияние загрязнений от работы комплексов по производству удобрений на окружающую среду

Провести сравнительный анализ стоимости установки соответствующего оборудования для борьбы с загрязнениями на новых предприятиях в сравнении с производством необходимых изменений на существующих предприятиях

Предложить руководящие принципы для выбора места расположения новых комплексов по производству удобрений с использованием "трав", уделяя должное внимание соображениям в отношении защиты от загрязнения окружающей среды

Изучить известные пути и средства для контроля за газообразными, твердыми и в виде частиц эфлуентами из предприятий, производящих удобрения, не только в целях обеспечения принципа наименьшей стоимости для проектирования, но также для удовлетворительного снижения степени загрязнения; это потребовало бы включения проектов повторного извлечения отходов, которые устранили бы необходимость в дополнительных инвестиционных расходах

Изучить возможности подготовки инженеров и химиков из развивающихся стран в области контроля за загрязнением на стадиях проектирования

Изучить необходимость и возможность альтернативных процессов и технологии оборудования для уменьшения загрязнения

Дать оценку влиянию загрязняющих веществ на рабочих, на жилищные условия, атмосферу и качество воды

Изучить возможные экономические последствия включения соображений по охране окружающей среды в существующие и планируемые комплексы по производству удобрений

Изучить правовые меры, которые могут быть связаны с решением проблемы уменьшения загрязнений от предприятий по производству удобрений

На совещании присутствовало 49 участников из 21 страны. Присутствовали 14 представителей от стран, 35 представителей промышленных компаний и других организаций и 4 консультанта ЮНИДО. Ниже дается географическое распределение участников из развивающихся стран:

<u>Регион</u>	<u>Количество стран</u>	<u>Количество участников</u>
Африка	2	3
Азия и Дальний Восток	3	5
Европа	3	4
Латинская Америка	1	1
Ближний Восток	1	1
	<u>10</u>	<u>14</u>

К. Келети, который выступал в роли сотрудника, ответственного за проведение совещания, зачитал послание в адрес участников от Исполнительного директора ЮНИДО. Ян-Магнус Янссон, Министр торговли и промышленности Финляндии, приветствовал в своей вступительной речи участников. Юрье Песси (Финляндия) был единодушно избран Председателем этого совещания. Вахджуди Висаксоно (Индонезия) и Ниילו Лунамаа (Финляндия) были единодушно избраны заместителями Председателя совещания. Эдуард К. Бингам (Соединенные Штаты Америки) был избран докладчиком на все сессии совещания.

В ходе девяти сессий был представлен и обсужден 21 технический документ. Список документации, представленный совещанием, приводится в приложении I.

Доклад о посещении комплекса по производству удобрений приводится в приложении II.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Последние тенденции в области контроля за загрязнением, возникающим в процессе производства удобрений

Вывод

Рабочая группа экспертов эффективно обеспечивала передачу технологии среди участников, представляющих развитые и развивающиеся страны. Представленные на конкретных примерах последние тенденции в области контроля за загрязнением свидетельствуют о том, что перечисленная ниже методика контроля заслуживает внимания в мировом масштабе.

Рекомендация 1

Промышленность по производству удобрений должна уделять серьезное внимание в просу использования биологических процессов нитрификации-денитрификации различной степени сложности для уменьшения азотистых отходов, когда этот подход выгоден для экономики. Необходимо уделять внимание, в особенности в развивающихся странах, вопросам создания простых отстойных бассейнов с углеродом, поступающим из внутренних отходов.

Рекомендация 2

В качестве альтернативы удаления побочного продукта гипса на суше или в море изготовители фосфорной кислоты, применяющие мокрый процесс, должны умножить усилия для его удаления путем экономичного использования. Открыты возможности применения этого в производстве строительных материалов, в производстве удобрений, а также в производстве серной кислоты и портландцемента.

Рекомендация 3

Необходимо побудить изготовителей фосфорной кислоты, применяющих мокрый процесс, к снижению отходов фтористых соединений путем повторного применения с использованием очистки и преобразования в кремнефтористую кислоту и затем в коммерческие соли.

Рекомендация 4

Ввиду продолжающегося совершенствования и улучшения использования постоянно действующих ионнообменных систем для удаления и извлечения нитридных азотистых загрязняющих веществ из сточных вод следует уделять серьезное внимание вопросу использования таких систем при контроле за загрязнением в процессе производства удобрений.

Рекомендация 5

Необходимо побуждать изготовителей азотной кислоты выбирать из множества имеющихся методов контроля и использовать для соответствующего уменьшения содержания NO_x в дымовых газах метод, наиболее благоприятный с точки зрения местной экономики и условий. Имеющаяся в настоящее время методика контроля включает в себя каталитическое сжигание, расширенную абсорбцию, адсорбцию, очистку и прокаливание.

Рекомендация 6

При производстве удобрений в процессе применения растворов для борьбы с загрязнением необходимо рассмотреть комбинированный подход, такой, как смешивание с воздухом отходов с предприятий, производящих нитрат аммония и/или мочевины, и очистка газов конденсатом, который затем пускается по второму циклу для получения продукции.

Заключение

Защита окружающей среды, энергетический кризис и растущая нехватка сырьевых материалов оказывают значительное влияние на технологию производства удобрений.

Рекомендация 7

Техническое совершенствование производственных процессов в будущем должно быть направлено на увеличение эффективности производства и уменьшение скопления побочных продуктов.

Уменьшение всех видов загрязнений от комплексных предприятий
по производству азотных и фосфатных удобрений

Заключение

На основе технической информации, которой обменялись в ходе совещания, Группа пришла к выводу, что в результате производства удобрений имеет место серьезное загрязнение всех слоев окружающей среды. Найдены решения для уменьшения этого загрязнения, а также разрабатываются еще более совершенные методы. Однако имеется определенная необходимость в проведении рациональных исследований по вопросу стоимости, на основе которых должен осуществляться выбор технологии как в развитых, так и в развивающихся странах.

Рекомендация 8

Необходимо побудить как развитые, так и развивающиеся страны к проведению рациональных стоимостных исследований по защите окружающей среды в процессе производства удобрений, с тем чтобы обеспечить полезную базу для возможности выбора соответствующей технологии.

Оборудование для борьбы с загрязнением: соотношение между расходами и прибылью, стоимость капиталов и эксплуатации

Вывод

Группа пришла к выводу, что имеющиеся данные о контроле за загрязнением в процессе производства удобрений не являются надежными и достаточными для рациональных расчетов соотношения между расходами и прибылью или для проведения сравнения между стоимостью капитала и эксплуатации.

Рекомендация 9

В будущем в ходе исследований экономического влияния защиты окружающей среды в мировой промышленности по производству удобрений необходимо использовать однородную терминологию и определение терминов, с тем чтобы обеспечить возможность увязывания и сравнения стоимостных данных.

Международное законодательство по контролю за загрязнением
для промышленности по производству удобрений

Вывод

Участники, представляющие как развитые, так и развивающиеся страны, пришли к соглашению, что существует определенная необходимость в эффективных руководящих положениях для международного законодательства по контролю за загрязнением в промышленности по производству удобрений.

Рекомендация 10

Необходимо призвать все страны разработать проект и исполнять на практике законодательство в отношении защиты окружающей среды, соответствующее их нуждам с учетом экономики, имеющихся финансовых и технических ресурсов, социальных условий и окружающей среды. Эти статуты должны быть основаны на технологии, которая обеспечивает наилучшие имеющиеся решения.

Рекомендация 11

Нужно установить определенные международные ограничения, в частности для токсичных загрязняющих веществ, на основе соображений в отношении качественных характеристик окружающей среды для воздушных и водных ресурсов, пересекающих национальные границы.

Рекомендация 12

Необходимо установить и регулярно обновлять для новых предприятий по производству удобрений международные руководящие положения в отношении эфлюентов, а также критерии производственной деятельности по определению наилучшей практической технологии в деле борьбы с загрязнением. В этих руководящих положениях внимание должно сосредоточиваться главным образом на вопросах стоимости, а положения должны, очевидно, разрабатываться на региональной основе, с тем чтобы учесть конкретные климатические условия и условия окружающей среды, которые могут повлиять на выбор технологии.

Рекомендация 13

Необходимо предоставить международную помощь правительствам развивающихся стран в организации, комплектовании и подготовке организаций для контроля за сбросами и ввода в обязательном порядке ограничений в отношении загрязнения окружающей среды на рациональной технической основе.

Рекомендация 14

Необходимо достичь соглашений для обмена данными исследований и разработок в области контроля за загрязнением, а также и персоналом.

Рекомендация 15

Необходимо предусмотреть технологию для модели бассейна, многонационального водного пути, и специальные недорогие демонстрационные проекты исследований и разработок в области борьбы с загрязнением должны быть включены в любую программу законодательных мер в области загрязнения.

Роль КНИДО в оказании помощи развивающимся странам по уменьшению загрязнения от предприятий, производящих удобрения

Вывод

Существует настоятельная необходимость в международном сотрудничестве во многих областях, с тем чтобы оказывать помощь всем странам мира в уменьшении загрязнения от предприятий, производящих удобрения. КНИДО является, по-видимому, соответствующим учреждением для осуществления на практике такого сотрудничества.

Рекомендация 16

КНИДО должна незамедлительно распространять информацию, имеющуюся у международных учреждений и развитых стран, которые уже применяют эффективную методику защиты окружающей среды. Распространение такой технической информации должно осуществляться справочными центрами, созданными в различных странах под эгидой КНИДО. Распространение информации необходимо также продолжать путем организации совещаний групп экспертов на регулярной основе, созываемых в порядке очереди в развитых и развивающихся странах.

Рекомендация 17

ЮНИДО должна предусмотреть широкие международные руководящие положения по мерам защиты окружающей среды, необходимым в промышленно развитых регионах. В число этих руководящих положений должны войти минимальные нормы контроля за сбросами, которых необходимо придерживаться при передаче подрядчиками тендерных предложений развивающимся странам на строительство предприятий.

Рекомендация 18

ЮНИДО должна при наличии соответствующего запроса предоставлять услуги экспертов, а также осуществлять международный обмен персоналом, с тем чтобы обеспечить решения для борьбы с загрязнением. Кроме того, ЮНИДО должна развивать способность обеспечивать типовые исследования по удалению жидких отходов и выброса отходов в виде газа в атмосферу.

Рекомендация 19

ЮНИДО должна оказать помощь в создании и финансировании программы подготовки для старшего управленческого персонала, а также операторов и техников.

Рекомендация 20

ЮНИДО должна провести исследование, которое привело бы к разработке приемлемого в международном масштабе кодекса стандартной номенклатуры и единиц измерения, что способствовало бы толкованию и сравнению данных.

Г. ПОСЛЕДНИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ КОНТРОЛЯ ЗА
ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: КОНКРЕТНЫЕ
ПРИМЕРЫ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ,
ПРОИЗВОДЯЩИХ УДОБРЕНИЯ

В 15 из 21 документа, представленного на совещании как развитыми, так и развивающимися странами, нашли отражение последние достижения в области контроля за загрязнением окружающей среды. Наиболее значительные из этих примеров представлены ниже.

Сточные воды

Наиболее интересное исследование было представлено по проблемам загрязнения окружающей среды, с которыми сталкивается крупный промышленный комплекс в Европе по производству удобрений, химических и нефтехимических продуктов. Сточные воды с этих предприятий обладают высокой биохимической способностью поглощать кислород (BOD) и требуют очищения перед спуском в реку *Маас*. Из нескольких предложенных методов был выбран метод биологической очистки сточных вод. Начиная с 1964 года, для биологического процесса эффективно использовался канал *Пасвир*. Замечательными особенностями этого канала являлись: а) высокая способность переносить резкое увеличение сброса сточных вод, б) меньшее образование ила по сравнению с обычными системами активированного ила и в) получение при очистке канала такого ила, который в значительной степени насыщен минеральными солями.

Когда соответствующее регламентирующее ведомство снизило предельный уровень содержания азота в сточных водах, стала очевидной необходимость более полного удаления азота, чем это обеспечивалось каналом. Из всех возможных методов был выбран биологический процесс нитрификации-денитрификации, который использовал огромный опыт по биологической очистке, приобретенный при эксплуатации канала *Пасвир*. При этом использовался метиловый спирт, получаемый как побочный продукт на других химических предприятиях комплекса, для того чтобы обеспечить достаточное количество углерода, требуемого для поддержания биологических процессов. Ожидалось удаление 95% аммиака и нитратного азота, а также снижение на 80% химической способности поглощать кислород. Материальные капиталовложения предприятия оценивались в 30 млн. долл. США.

Существенной чертой очистительной установки являлся уникальный метод подачи кислорода. Был использован новый водоструйный аэратор, с помощью которого аэрация осуществлялась струями циркулирующей воды, разбрызгиваемой

по всей поверхности очистительного водоема. Сообщалось, что эффективность подачи кислорода составила 3 кг кислорода на киловатт/час электроэнергии.

Ключ к успеху этой очистительной системы заключался в наличии дешевых источников ассимилирующего углерода. В Соединенных Штатах и других странах, где большинство предприятий по выработке удобрений не связаны географически с другими промышленными предприятиями, поставки подходящего, дешевого органического материала будут служить препятствием для применения метода для сточной очистительной системы нитрификации-денитрификации. В развивающихся странах, особенно в странах с мягким климатом, кажется вполне применимым использование коммунальных сточных вод для удовлетворения потребностей в органических веществах. Однако, так как есть основание полагать, что простой способ удаления примесей из сточных вод предприятия путем естественного осаждения в отстойных бассейнах давал успешное снижение содержания в них азота, полагают, что менее сложные очистительные системы, чем те, которые обсуждались выше, могут быть подходящими для использования в некоторых странах.

Гипс

Удаление гипса как побочного продукта при производстве фосфорной кислоты может быть затруднено из-за расходов и/или влияния на окружающую среду. Хотя экономические аспекты простой замены естественно встречающегося в природе гипса гипсом, получаемого в качестве побочного продукта, очень важны, в документе указываются и другие возможные способы его применения. В каждом случае примеси в побочных продуктах будут обуславливать экономическое использование. Однако потенциальное использование возможно а) в строительной промышленности в качестве регулятора схватывания цемента в штукатурке, штукатурных плитах и в строительных блоках, б) в промышленности по производству удобрений для производства сульфата аммония, при котором карбонат кальция как побочный продукт является подходящим сырьем для получения аммонийного нитрата кальция или производства цемента, а также с) в производстве серной кислоты и портландцемента.

Масштабы применения этих возможностей всецело зависят естественно от местных условий.

Фтористые соединения

Конкретные исследования указали способы эффективного решения проблем удаления фтористых соединений, содержащихся в отходах газов при производстве фосфорной кислоты мокрым способом. Было показано, что содержание фтористых соединений возможно экономичным образом снизить до удовлетворительного уровня путем очистки и переработки в кремнефтористоводородную кислоту, а затем в пользующиеся спросом ее соли, такие, как фтористый алюминий или фторосиликаты щелочных металлов. Получаемый таким образом фтористый алюминий, как сообщалось, гораздо дешевле, чем тот, который получают из плавикового шпата.

Некоторые последние достижения в области контроля за загрязнением при производстве удобрений, рассматриваемые на совещании, отразили влияние требований по защите окружающей среды на технологию производства удобрений. В докладе по этому вопросу выражается концепция, что при существующих условиях предпочтительнее выбирать такие технологические усовершенствования, которые приводят к более высокой эффективности производства и меньшему количеству побочных продуктов, чем вкладывать средства в предприятия, которые просто преобразовывают побочные продукты более дешевых технологических процессов в менее нежелательные побочные продукты. Принимая во внимание существующий в настоящее время энергетический кризис и растущую нехватку сырьевых материалов, особое внимание должно быть уделено увеличению эффективности производства.

Пылеобразная мочевины

Синтез и обогащение мочевины приводит к загрязнению воды технологическим конденсатом и загрязнению атмосферы пылеобразной мочевиной из обогатительных колонн. Был представлен конкретный пример уникального решения, когда технологический конденсат был использован как очистительный раствор в пылеуловительной системе обогатительной колонны. Сообщалось, что на предприятии, вырабатывающем 1 500 тонн мочевины в день, содержание аммиака в технологическом конденсате было снижено до 200 частей на миллион, а содержание пылеобразной мочевины снижено менее чем до 30 мг/м^3 в отходах, выбрасываемых в атмосферу. Были представлены три конкретных случая эффективного применения непрерывной ионообменной системы Хиггинса для удаления и регенерации нитрата аммония из технологических сточных вод, содержащих азот. Новая тенденция, описанная в европейском документе, заключается в использовании весьма стойких

ионообменных смол, что позволило уменьшить применение высококонцентрированных регенераторов - 47-60 процентной азотной кислоты и 17-20 процентного аммиака. Особое преимущество этого метода заключается в том, что при этом возможно получать гораздо более концентрированные регенерированные продукты, чем раньше. Это улучшит экономику очистительной системы и поможет преодолеть некоторые возражения в отношении ионообменного процесса.

Развивающиеся страны представили несколько конкретных случаев решения проблем загрязнения окружающей среды при производстве удобрений. По крайней мере, в отношении двух стран указывалось, что источниками возникновения этих проблем являются три основных момента: а) предприятия, не имеющие эффективного контрольного оборудования или не имеющие его совсем; б) недостаток знаний или неудачное применение этих знаний при эксплуатации и техническом обслуживании для предотвращения загрязнения окружающей среды установленными методами; и с) отсутствие эффективных законов, устанавливающих разумные стандарты.

Приводились конкретные примеры, когда меры, предпринятые правительственными ведомствами, эффективно сказались на снижении уровня загрязнения. Эти меры были приняты после того, как компетентное постороннее ведомство предприняло тщательное исследование как причин, так и источников загрязнения. Такое направление действий представлялось необходимым в тех случаях загрязнения окружающей среды, когда руководство предприятия не предпринимало правильных мер.

Конкретные примеры, представленные на совещании, дали обильную информацию в отношении новых достижений в области контроля за загрязнением при производстве удобрений. Участники совещания пришли к единодушному мнению, что существует острая необходимость быстрого распространения подобной информации во всемирном масштабе в качестве одного из средств борьбы с загрязнением окружающей среды предприятиями, производящими удобрения.

**II. УМЕНЬШЕНИЕ ВСЕХ ВИДОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ПРЕДПРИЯТИЯМИ, ПРОИЗВОДЯЩИМИ СМЕШАННЫЕ АЗОТНЫЕ И
ФОСФОРНЫЕ УДОБРЕНИЯ**

Проблемы загрязнения при производстве удобрений возникали в связи с ограничениями, препятствующими эффективному осуществлению технологического процесса, а также вследствие удаления нежелательных побочных продуктов, загрязнителей, появляющихся при производстве конденсатов и/или в результате случайных аварий. Ниже излагаются наиболее важные аспекты докладов, представленных совещанию по проблемам загрязнения.

Комиссия Европейского Экономического Сообщества (ЕЕС) попросила провести полное исследование всех технологических процессов, применяемых при производстве удобрений с тем, чтобы подготовить рекомендации для усовершенствования существующих предприятий и/или для ограничения загрязнения атмосферы и воды в результате работы новых предприятий в государствах-членах. Доклад, основанный на этом исследовании, был представлен совещанию и рассматривался как очень полезное руководство для содействия удовлетворительной работе промышленности по производству удобрений. Другие доклады, касающиеся отдельных отраслей этой промышленности, существенно подтвердили выводы, содержащиеся в обзоре Европейского Экономического Сообщества, или в некоторых случаях предоставили дополнительную информацию.

В довольно исчерпывающем исследовании о загрязнении азотом окружающей среды в Соединенных Штатах были описаны весьма тщательно разработанные методы очистки. Применение этих методов должно свести к минимуму загрязнение окружающей среды заводами по производству азотных удобрений.

Другой вклад в дело борьбы с загрязнением, представляющий значительный интерес в области производства фосфорных удобрений, был сделан Финляндией. Это было подтверждено во время визита на одном из предприятий по производству удобрений (см. приложение II).

Главная проблема загрязнения окружающей среды в результате работы современного завода по производству аммиака возникла при производстве водного раствора технологического конденсата. Этот конденсат может быть тщательно очищен от аммиака с помощью нагрева паром, а регенерированный аммиак в виде водного раствора может быть использован в любой области.

Единственным источником загрязнения завода, по производству азотной кислоты, обычно является отработанный газ, содержащий окиси азота NO_x . Содержание этого загрязнителя может быть значительно снижено либо в результате использования метода протяженной абсорбции, либо с помощью метода восстановления катализатором. Сообщалось о нескольких случаях успешного применения последнего метода в Соединенных Штатах, но опыт применения этого метода в Европе оказался менее удовлетворительным. Может быть использован метод селективного восстановления с помощью аммиака, и, вероятно, в будущем этот метод заслужит большее внимание. Упомянулось также об адсорбции окисей азота NO_x с помощью молекулярных сит, но никаких конкретных данных об этом методе не сообщалось.

Загрязнение атмосферы двуокисью серы SO_2 предприятиями, производящими контактную серную кислоту, может быть снижено путем применения способа "двойного контакта" или путем орошения аммиаком, особенно в тех случаях, когда получаемый сульфат аммония может быть использован в объединенном промышленном комплексе по производству химикалий. Загрязнение окружающей среды испарениями серной кислоты является дополнительной проблемой. Решение этой проблемы потребовало применения эффективного отвода этого испарения. Производство фосфорной кислоты вызвало несколько проблем, связанных с защитой окружающей среды. В процессе кислого выщелачивания фосфорита из руды выделялось около 10 процентов фтора, который должен быть удален с помощью орошения водой. Оставшиеся 30 процентов, или около этого, фтора в руде было выпущено в установке по концентрированию кислоты, если таковая имелась. Выделившийся фтор может быть обработан с помощью раствора кремнефтористоводородной кислоты, который был сконцентрирован или переработан в соль и по возможности продан.

При производстве фосфорной кислоты в качестве побочного продукта получается гипс, который иногда выбрасывался в устья рек или в море. Альтернативой этому являлось выбрасывание гипса на землю, при этом необходимо было предпринимать соответствующие меры, чтобы чрезмерное количество фосфатов или фтористых соединений не стекало в водные резервуары. Побочный продукт гипс нашел применение в строительных материалах, но часто применение его по экономическим соображениям на практике не осуществляется.

При производстве нитрата аммония утечка азота из нейтрализатора может быть уменьшена путем применения двустадийного процесса и наличия соответствующего контроля. Паровой конденсат из нейтрализатора после окисления азотной кислотой может быть возвращен для повторного цикла в абсорбционную башню завода по производству азотной кислоты. Такая процедура довольно опасна, и предпочтительнее было бы выбрать другие пути рециркуляции или обработки этих отходов.

Обогатительные колонны для нитрата аммония должны быть достаточно высокими, чтобы создавать умеренный напор воздуха, что предотвращает унос мельчайших частиц.

В процессе обогащения мочевины возникают подобные же проблемы. Удаление пылеобразной мочевины и аммиака при вытяжке из обогатительной башни может в определенной степени оказаться успешным, если применить орошение водой с вершины башни, но это было трудно осуществить на существующих предприятиях. Мочевина в конденсате из концентрата может быть гидролизована в аммиак при температуре 180°C .

В результате использования большого количества методов технологических процессов производства смешанных азотно-фосфорно-калийных удобрений возникает широкое разнообразие проблем загрязнения и их решений. При сухих процессах для снижения выделения пыли были использованы циклоны и мешочные фильтры, а применение мокрых процессов обычно требовало очистителей различных видов.

Сточные воды, содержащие аммиак и нитратный азот, образуются различными путями. Доклады, представленные Румынией, Испанией и Соединенными Штатами, оодержали описание непрерывной ионообменной обработки с целью добиться замкнутого цикла работы водной системы. При этом получался раствор нитрата аммония, содержащий от 15 до 20 процентов нитрата аммония NH_4NO_3 , который мог быть использован для производства жидких удобрений, но в тех случаях, когда выпускались только твердые удобрения, возникали проблемы с его использованием.

В Европе был продемонстрирован четырехстадийный процесс биологической очистки сточных вод, оодержащих азот. Он включал в себя нитрификацию аммиака с последующей денитрификацией нитрата, используя при этом органические материалы, являющиеся отходами ближайших предприятий.

Хотя, упомянутые здесь меры и методы защиты окружающей среды применяются главным образом в условиях Соединенных Штатов и Европы, большинство из них возможно применить и во всех других странах. Однако существовали исключения, возникающие из-за применения сырьевых материалов и/или процессов, отличающихся по своей природе, или из-за совершенно различных климатических условий. Считалось, что в последующие годы следует еще больше внимания уделить развитию способностям развивающихся стран бороться с загрязнением окружающей среды.

III. ОБОРУДОВАНИЕ, УМЕНЬШАЮЩЕЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ: СООТНОШЕНИЕ РАСХОДОВ С ПРИБЫЛЬЮ,
КАПИТАЛЬНЫЕ И ТЕКУЩИЕ РАСХОДЫ

В настоящее время отрасль промышленности, занимающаяся выпуском удобрений, представляет собой одну из крупнейших в мире отраслей и по объему выпускаемой продукции уступает только стальной, нефтяной, цементной отраслям промышленно-сти и отраслям, выпускающим лесоматериалы и основные сельскохозяйственные пищевые продукты. По расчетам ежегодное мировое производство удобрений составляет в настоящее время около 250 млн. тонн, содержащих около 83 млн. растительных питательных веществ. Ежегодный средний рост темпов развития производства удобрений составлял в течение периода с 1960 по 1974 г. приблизительно 9 процентов. Значительный рост темпов был результатом небывалого мирового спроса на удобрения и был возможен благодаря выдающимся технологическим достижениям в производственной технике за последние годы.

В то время как главное внимание было уделено увеличению производства, промышленность по производству удобрений в целом не пренебрегала и своей ответственностью в области уменьшения загрязнения окружающей среды. С 1968 г. промышленность по производству удобрений в Соединенных Штатах истратила свыше 100 млн. долларов на контроль над загрязнением окружающей среды. Несмотря на отсутствие международных данных по этому вопросу, проектные расчеты, основанные на расходах, сделанных в Соединенных Штатах и учитывающие развивающиеся страны, показывают, что общие мировые расходы на уменьшение загрязнения атмосферы и воды составляют за этот же период почти 400 млн. долларов. Эти суммы могут показаться значительными, но, принимая во внимание необходимость выполнения существующего законодательства, направленного на содействие контролю над загрязнением окружающей среды во всем мире, их можно рассматривать только лишь как первоначальные.

Из-за наличия бесконечного множества переменных факторов, зависящих от географического положения и местных улодий, было невозможно точно определить действительные расходы по уменьшению загрязнения во всемирном масштабе. В развивающихся странах подход к оценке отношения расход/прибыль должен быть другим по сравнению с развитыми странами. Несколько участников совещания из развивающихся стран обратили особое внимание на необходимость большего

единства в спецификациях оборудования, предназначенного для уменьшения загрязнения окружающей среды и включенного в контракты для новых предприятий по производству удобрений. Эти участники подчеркнули, что более низкие расходы будут в конечном итоге убыточными, если на новых заводах предпочтение будет отдано внедрению соответствующего оборудования по контролю над загрязнением, а не модернизации существующего оборудования. Хотя и приблизительная, но имеющая какой-то смысл смета мировых капитальных затрат на контроль над загрязнением окружающей среды предприятиями, производящими удобрения, может быть составлена на будущее только в том случае, если будет соблюдена минимальная степень единства спецификации оборудования.

Сметные предположения определяют расходы на уменьшение загрязнения окружающей среды промышленностью по производству удобрений в Соединенных Штатах, чтобы добиться общего соответствия с проектными ограничениями на 1983 год, колебались в пределах от 600 млн. долларов до 1 млрд. долларов. Эти предполагаемые расходы были значительно выше тех, которые были подсчитаны Агентством Соединенных Штатов по защите окружающей среды (EPA), но они отражали фактические расходы, которые несла промышленность до настоящего времени. Запланированные на мировой основе общие расходы всех стран на контроль над загрязнением атмосферы и воды в промышленности по производству удобрений до 1980 года могут достичь 3-5 млрд. долларов. Более точный расчет в процентах относительных расходов на уменьшение загрязнения атмосферы по сравнению с загрязнением воды будет бессмысленным из-за наличия рассмотренных выше переменных факторов. Более точная оценка влияния расходов по выполнению постановлений об охране окружающей среды на мировую промышленность по производству удобрений может быть, вероятно, получена с помощью компетентной международной проектной фирмы.

Имеющие смысл соотношения между расходами и прибылью не только трудно рассчитать с достаточно приемлемой степенью точности, но эти соотношения, кроме того, подвергаются многим различным интерпретациям со стороны промышленности, правительств, специалистов в области окружающей среды и общественности. Мало было бы поэтому пользы от выражения этих соотношений в числовых величинах. Одним из ярких примеров таких трудностей является неумение подсчитать в денежном выражении те значительные денежные средства, которые необходимы для улучшения окружающей среды в результате установления желаемого контроля над ее

загрязнением, с одной стороны, или подсчитать ущерб, наносимый окружающей среде в результате несовершенного контроля над ее загрязнением, с другой стороны. Между различными группами не существует общего согласия относительно оптимального уровня контроля над загрязнением; в то время как одна группа может добиваться предельного уменьшения загрязнения, другая в это же время добивается контроля, который бы лишь до минимума свел жалобы на загрязнение. Поэтому ответственность за достижение приемлемого для всех решения ложится на правительства, которые должны в законодательном порядке дать необходимые основания для установления реального уровня контроля. Кроме того, промышленность обязана помогать правительствам в получении соответствующей и точной информации для использования в деле совершенствования стандартов, относящихся к окружающей среде. К сожалению, здесь могут возникнуть трудности из-за права собственности на технические знания и достижения или во многих случаях из-за отсутствия необходимой информации.

Было выражено общее мнение, что требования по уменьшению загрязнения должны быть достаточно гибкими, чтобы учитывать местные соображения в отношении окружающей среды, а не являться жесткими национальными стандартами. Многочисленные последствия оценок расходов/прибылей было наилучшим образом определено путем подробного анализа результатов местного воздействия на окружающую среду. Например, нельзя требовать от предприятия, сбрасывающего отходы в реку, уже сильно загрязненную естественными плывущими по поверхности отбросами из неизвестных источников, снижать загрязнение до того же самого уровня, что и предприятие, сбрасывающее отходы в чистую горную речку. Любое требование поступать так будет означать нарушение экономического закона сокращающихся доходов. С другой стороны, было достигнуто согласие, что предприятие, сбрасывающее свои отходы в водный бассейн, весьма чувствительный к загрязнению, должно экстенсивно уменьшать загрязнение, чтобы обеспечить выполнение необходимых норм качества воды. Дальнейшие принудительные действия контролирующими ведомствами без сомнения отразятся на расходах на контроль над загрязнением, что нарушит закон сокращающихся доходов. Взаимная оценка результата таких действий, осуществляемая промышленностью и правительственными контролирующими ведомствами, может до минимума свести такое неправильное использование ресурсов.

Промышленники, производящие удобрения в развитых странах, придерживались ответственного подхода к вопросу об уменьшении загрязнения еще до того, как национальные законы потребовали принятия обязательных постановлений. Недавно принятые законы заставят промышленников, производящих удобрения, добиваться небывалого уровня снижения загрязнения в соответствии с национальными задачами снижения загрязнения до максимально возможных пределов. Если промышленность по производству удобрений должна остаться во всем мире устойчивой реальностью, необходимо, чтобы развивающиеся страны придерживались такого же подхода, а мировая промышленность должна принять вызов, выделяя больше фондов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, имеющие своей целью снижение загрязнения путем модификации существующего и применения усовершенствованного оборудования и технологии, уменьшающих загрязнение окружающей среды.

IV. ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО, НАПРАВЛЕННОЕ НА БОРЬБУ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, И КОНТРОЛЬ ЗА ВЫПОЛНЕНИЕМ ПРАВИЛ

Представленные на совещании два документа непосредственно касались необходимости в национальном законодательстве по контролю за загрязнением окружающей среды при производстве удобрений. Были подробно изложены действующие в Соединенных Штатах законы и вытекающие из них количественные ограничения по сбросу отходов. Другие документы, представленные развитыми странами, касались особенностей действующих статутах контроля.

В общем, были выявлены две концепции осуществления контроля: а) контроль на основе технологии — наилучшее практическое решение, разработанное на основе анализа конкретных случаев и б) идеальные или универсальные решения с использованием критериев качества окружающей среды. Участники пришли к общему мнению, что оба подхода, в той или иной степени, отвечают запросам как развитых, так и развивающихся стран.

Некоторые развитые страны используют обе вышеупомянутые концепции контроля одновременно, например, контроль на основе технологии за жидкими отходами и критерии в отношении качества окружающей среды, основанные на влиянии на человеческий организм сбросов в атмосферу. Группа признала, что необходимо соответствующее законодательство для оказания помощи рациональному промышленному планированию и что разработку проекта и практическое выполнение любого законодательства необходимо предпринять в качестве совместного усилия правительства и соответствующего промышленного сообщества.

Что касается создания конкретных, единых международных стандартов контроля за окружающей средой, представители развивающихся стран выразили понимание, что такие стандарты, какой бы ни была их основа, могут снизить темпы остро необходимого промышленного развития. Было выражено опасение, что даже если развитие не пострадает, то создание правил может отвлечь ограниченные ресурсы как капитала, так и технических кадров на различные аспекты контроля за загрязнениями вместо развития новой промышленной мощности. Что касается удобрений, в которых уже ощущается серьезная нехватка в мировом масштабе, значительное перераспределение ресурсов не может быть приемлемо. С другой стороны, все представители развивающихся стран выразили желание принять на себя ответственность за защиту окружающей среды, насколько это практически возможно, обеспечивая одновременно техническую базу для совершенствования контроля за загрязнением в будущем в соответствии с промышленным ростом в этих странах.

V. РОЛЬ КНИДО В ОКАЗАНИИ ПОМОЩИ РАЗВИВАЮЩИМСЯ СТРАНАМ
В СНИЖЕНИИ ДО МИНИМУМА ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ,
ПРОИЗВОДЯЩИХ УДОБРЕНИЯ

Промышленное развитие во многих странах мира, которые располагают в изобилии сырьевыми материалами и средствами для изыскания и эксплуатации этих материалов, породило серьезную проблему загрязнения окружающей среды. Хотя давление со стороны контролирующих учреждений и общественности в целях уменьшения загрязняющих веществ в сбросах сточных вод и выбросе в атмосферу побудили многие отрасли промышленности к применению методики, направленной на уменьшение загрязняющих веществ, повторного использования воды и мелиорации, такая экологическая обработка не получила до недавнего времени практического использования в большинстве развивающихся стран.

Главная причина этого отставания на практике контроля за загрязнением в развивающихся странах заключается в том, что первоочередное внимание уделялось вопросам переработки и использования материалов, поступающих из местных источников. Это внимание, помимо обеспечения занятости, способствовало улучшению торгового баланса стран и содействовало развитию вспомогательных отраслей промышленности. Хотя правительства развивающихся стран признавали пагубный и зачастую невосполнимый ущерб, вызываемый промышленными загрязнениями, они неохотно шли на принятие мер, направленных на уменьшение существующего загрязнения и предотвращения ущерба от вновь созданных отраслей промышленности ввиду колоссальных экономических и социальных прибылей, получаемых от таких отраслей промышленности. Однако в последние годы некоторые развивающиеся страны поняли важную роль контроля за загрязнениями в своей промышленной деятельности.

Повышение урожайности на гектар является очевидно наиболее важным средством развития сельского хозяйства на рациональной основе в развивающихся странах, где имеются ограниченные земельные ресурсы и большое население. Применение удобрений для улучшения плодородности почвы в целях повышения урожайности считается одним из средств для удовлетворения насущных нужд для производства продуктов питания.

Наблюдалась интенсификация строительства предприятий по производству удобрений в регионах, где имеется значительное количество сырьевых материалов или где из соображений экономики расходов предпочитали предприятия на основе импортных материалов.

Такие предприятия по производству удобрений неизбежно служили причиной жидких и газообразных сбросов в различных количествах, что приводило к сильному загрязнению окружающей среды до тех пор, пока не были применены соответствующая обработка и контрольные мероприятия. Были выявлены следующие факторы, способствующие загрязнению от предприятий по производству удобрений в развивающихся странах:

Неправильная эксплуатация и текущий ремонт оборудования предприятия и существующих устройств для контроля за загрязнением.

Незнание или безразличие в отношении пагубных последствий загрязнения окружающей среды со стороны администрации завода и/или лиц, ответственных за контроль.

Отсутствие технического руководства по требованиям контрольных мероприятий.

Отсутствие контрольного законодательства и недостаточное руководство со стороны правительства.

Решение вышеперечисленных ограничивающих факторов в большинстве развивающихся стран должно стать частью национальных целей и усилий. В число действий, которые необходимо предпринять, входит законодательство по минимальным контрольным мероприятиям в отношении окружающей среды и создание учреждений для принудительного применения этих положений, курсов обучения, технического руководства и всесторонней работы в области исследований и развития. Кроме того, правительства должны препятствовать сооружению новых предприятий, которые не обеспечивают достаточных мер контроля за загрязнением.

Поскольку развивающиеся страны отстают ввиду недостаточных ресурсов и технической экспертизы, участники пришли к единодушному мнению, что необходимы международные усилия через посредство ЮНИДО для эффективного сотрудничества и координации между развитыми и развивающимися странами. Такие виды деятельности могут быть начаты в других международных учреждениях, таких, как программа Организации Объединенных Наций в области окружающей среды (ЮНЕП), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Международный конгресс по чистому воздуху или Международная федерация контроля за загрязненными вод.

Пришли также к общему соглашению, что в случаях, когда страна не в состоянии найти решение своим проблемам загрязнения, правительство должно обратиться к ЮНИДО за получением услуг экспертов в решении вопросов, связанных с загрязнениями. Во всех усилиях, направленных на защиту окружающей среды, необходимо позаботиться о том, чтобы сохранить социально-экономические выгоды промышленности для развивающихся стран. ЮНИДО, выступая через правительственные организации и университеты, должна играть значительную консультативную роль в разработке достаточной защиты окружающей среды при производстве удобрений во всем мире.

Важным событием на совещании явился взаимный обмен информацией между участниками в преобладающей обстановке сотрудничества. Очевидно, существует необходимость продолжить взаимный обмен персоналом, а также информацией между развивающимися и развитыми странами и среди них.

Приложение I

СПИСОК ДОКУМЕНТОВ^{a/}

- ID/WG.175/1/Rev.2 Agenda and Programme of Work
- ID/WG.175/2 Studies to eliminate NO_x from medium pressure nitric acid plants using absorption
D. Joaquin Olivares, Spain
- ID/WG.175/3 Establishment of a pragmatic mathematical approach for predicting particulate matter emissions from fertiliser plants
J. A. Rakestraw, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
- ID/WG.175/4 The influence of effluent standards on the economics of alternative waste water treatment designs
F. de Lora and A. Masiá, Spain
- ID/WG.175/5 The use of the alonizing process in sulphuric acid plant construction
W. A. McGill and M. J. Weinbaum, United States of America
- ID/WG.175/6/Rev.1 The purification of gaseous waste streams from nitric acid plants which contain nitrogen oxides
W. R. Hatfield, United States of America
- ID/WG.175/7 Influence of environmental protection of the fertiliser protection technologies
A. D. Almasy, Hungary
- ID/WG.175/8 Modern technology for minimizing pollution from fertiliser plants
L. Whalley, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
- ID/WG.175/9 Environmental pollution from fertiliser production in India - some case studies
J. M. Dave, India
- ID/WG.175/10 Solutions for minimum pollution in nitrogen fertiliser plants
E. C. Bingham, United States of America
- ID/WG.175/11 Measures to minimize aqueous waste pollution from fertiliser plants situated in an integrated chemical complex
F. Dijkstra, Netherlands
- ID/WG.175/12 Minimising pollution from phosphate fertiliser plants including captive acid plants
T. Kivelä, Finland

^{a/} По запросу небольшое число экземпляров можно получить в КЕНЦО.

- ID/WG.175/13 **Pollution from fertilizer plants in Bangladesh**
A. Huq, Bangladesh
- ID/WG.175/14 **Pollution abatement in a urea plant**
T. Jojima and T. Sato, Japan
- ID/WG.175/15 **Utilization of by-products from the wet phosphoric acid production to prevent environmental pollution**
E. Steininger, Austria
- ID/WG.175/16/Rev.1 **List of participants**
- ID/WG.175/17/Rev.1 **List of documents**
- ID/WG.175/18 **Technical solutions and technological advances made in Romania to control environmental pollution effects arisen from fertilizer plants**
N. Popovici, Romania
- ID/WG.175/19 **Environmental regulations confronted by fertilizer producers in the United States**
J. Reynolds, United States of America
- ID/WG.175/20 **UNIDO's role in assisting developing countries to minimize pollution from fertilizer plants**
M. C. Geerling, Austria
- ID/WG.175/21 **Federal legislation and discharge limits (air-water) for fertilizer manufacturing plants in the United States**
R. R. Swank, Jr., United States of America
- ID/WG.175/22 **Some environmental problems in developing fertilizer industry with reference to Indonesia**
M. A. Wirjoasmoro, Indonesia
- ID/WG.175/23 **The fertilizer industry in Mexico and the pollution problems**
J. Avila Calinsaga, Mexico
- ID/WG.175/24 **Direct reduction of fluorapatite in fluid-phase carriers: conceptual applications to pollution control and other implications**
H. K. E. Itake, Nigeria

Приложение II

ОПИСАНИЕ ПОСЕЩЕНИЯ ЗАВОДА

Комплекс по производству удобрений в Силинъярви выпускает 93% серную кислоту, фосфорную кислоту (43-50% P_2O_5), 25% кремнефтористоводородную кислоту, первичный кислый фосфат аммония; 65% азотную кислоту и концентрированные азотно-фосфорно-калийные сложные удобрения различных составов.

Установка по производству серной кислоты имеет ежегодную производственную мощность в 265 000 тонн (при 100% основе). Кислоту производят путем обжига пирротина. Установка работает по традиционному контактному методу, при котором степень превращения достигает 98 процентов. Серная кислота используется в производстве фосфорной кислоты мокрым способом, а некоторое количество идет на продажу.

Ежегодная производственная мощность установки по производству азотной кислоты составляет 85 000 тонн (при 100% основе). Кислоту производят с применением традиционного процесса окисления аммония, используя аммоний, импортируемый из других районов. На заводе имеется две сверхгабаритные поглотительные башни, которые уменьшают выделение NO_x в среднем до 400 частей на тысячу. Большая часть производимой азотной кислоты используется в производстве нитрофосфатных сложных удобрений, а часть кислоты идет на продажу.

Ежегодная производственная мощность установки по производству фосфорной кислоты составляет 120 000 тонн (P_2O_5). Кислоту производят путем применения классического дигидратного мокрого процесса, используя в качестве сырьевого материала природные фосфаты с Кольского полуострова, Союз Советских Социалистических Республик; сообщают, что регенерация P_2O_5 составляет 95 процентов. Гипсовый сточный, содержащий около 40% воды, сбрасывается в большое хранилище отходов. Восстановление гипса не производится. Фтористые соединения, которые освобождаются, когда концентрируют фосфорную кислоту, восстанавливают в качестве 25% раствора кремнефтористоводородной кислоты, которая направляется на заводы в Уонкаупуки, где она перерабатывается в щелочные кремнефтористые соединения. Большая часть производимой фосфорной кислоты используется в производстве первичного кислого фосфата аммония и сложных удобрений.

Ежегодная производственная мощность установки по производству первичных кислых фосфатов аммония составляет 150 000 тонн. Продукт изготавливается путем нейтрализации фосфорной кислоты аммонием, сопровождаемой кристаллизацией и высушиванием. Соединение направляется на заводы по изготовлению удобрений в Харьявалта и Коккола, где они используются в качестве промежуточного материала. Первичный кислый фосфат аммония также идет на экспорт.

Ежегодная производственная мощность установки по производству сложных удобрений составляет 200 000 тонн. Различные натриево-фосфорно-калийные соединения производят последовательно на четырех реакторах с применением нитро-фосфатного процесса, при котором фосфатную породу растворяют в азотной кислоте, добавляют аммоний, добавляют фосфорную и серную кислоту, вводят импортируемый хлористый калий. Отходы производства натриево-фосфорно-калийных соединений гранулируются и высушиваются на двух сферических установках. Ректорная система оборудована скрубберами с плавающим основанием, а для борьбы с пылью применяются мешочные фильтры.

Завод в Силиньяarvi имеет обширную программу в области защиты окружающей среды. За исключением NO_x , сбрасываемого с установки по производству азотной кислоты, все сбросы в атмосферу собираются или в виде пыли или промываются водой. На заводе действуют системы закрытой циркуляции воды для охлаждения самого процесса, промыва и сточных вод. Даже дождевые стоки с хранилищ гипсовых отходов собираются и вновь используются. В том случае, если появляется необходимость сбросить в озеро (принимающие воды) из-за переполнения емкостей резервуаров для хранения избыточными дождями или другим каким-либо путем, обеспечивается обработка путем двойного известкования. Сообщалось, что сбросы в атмосферу, загрязняющие воздух, составляют 1 кг/ч фтора, 12 кг/ч азота и 10 кг/ч пыли. Не делались попытки для измерения сбросов с установки по производству серной кислоты. Жидкие сбросы (в закрытую систему повторной циркуляции воды, а не в озеро) составляют в среднем 5,0 кг/день фосфора, 32,3 кг/день азота и 15,4 кг/день фтора.

Капиталовложения в предприятиях Силиньярви составляют 220 млн. финских марок или 60 млн. долларов. На нем работает 500 человек. В 1972 году стоимость установки оборудования в целях защиты окружающей среды на установке по производству удобрений составила 19% от капиталовложений в этот завод. Общая стоимость за 1973 год установки оборудования для защиты окружающей среды на комплексе в Силиньярве составила 11,33 млн. финских марок или около 3 млн. долларов. В эту цифру не входит установка сверхгабаритных поглотителей на установке по производству азотной кислоты или оборудования для восстановления кремнефтористоводородной кислоты на установке по производству фосфорной кислоты.

Приложение III

ТАБЛИЦЫ: ОГРАНИЧЕНИЯ ПО ВЫБРОСУ ГАЗОВЫХ И ЖИДКИХ ОТХОДОВ В
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ АМЕРИКИ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ УДОБРЕНИЙ^{а/}

(Агентство Соединенных Штатов Америки
по защите окружающей среды)

1. Перечень по категориям
2. Ограничения выбросов в соответствии с имеющимися в настоящее время лучшими практическими методами контроля
3. Эксплуатационные нормы новых промышленных предприятий
4. Ограничения выбросов в соответствии с имеющимися экономически доступными лучшими методами контроля
5. Ограничения по выбросу фосфорных соединений
6. Стандарты по качеству окружающего воздуха
7. Эксплуатационные нормы для новых или усовершенствованных предприятий

^{а/} На основании документа, представленного на рассмотрение совещания группы экспертов Робертом Р.Сванк, Агентство Соединенных Штатов Америки по защите окружающей среды (ID/NG.175/121).

Таблица 1. Категория единичного предприятия по производству удобрений.
Подкатегория ограничения выбросов

- А. Подкатегория фосфатов
 - 1. Размол фосфоритной руды
 - 2. Фосфорная кислота, полученная мокрым способом
 - 3. Концентрирование и очистка фосфорной кислоты, полученной мокрым способом
 - 4. Обычный суперфосфат
 - 5. Тройной суперфосфат (обычный или гранулированный)
 - 6. Фосфат аммония (моно- и диаммоний фосфат)
 - 7. Серная кислота (сжигание серы)
- В. Подкатегория аммиака
- С. Подкатегория мочевины
- Д. Подкатегория нитрата аммония
- Е. Подкатегория азотной кислоты
- Р. Подкатегория сульфата аммония^{а/}
 - 1. Синтез
 - 2. Побочный продукт сталеплавильного завода
- О. Сложные и смешанные удобрения^{а/}
(типы А, В, С и Д И-Р-К заводов)

^{а/} Определение подкатегорий и ограничений выбросов в предварительном варианте находится в настоящее время на рассмотрении ЕРА (1 сентября 1974 года).

Таблица 2. Ограничения выбросов при производстве удобрений в соответствии с имеющимися в настоящее время "лучшими практическими" методами контроля (1 июля 1971 года)

Подкатегория	Параметры ограничения выбросов ^а (в пересчете на азот)	Органический азот (в пересчете на азот)	Нитрат (в пересчете на азот)	рН (Пределы)
<u>Аммиак</u>	0,0625	-	-	6,0-9,0
<u>Мочевина</u>	0,0375 (не гранулированный)	0,175 (не гранулированный)	-	6,0-9,0
	0,06 (гранулированный)	0,5 (гранулированный)		
<u>Нитрат аммония</u>	0,0375 (в растворах)	-	0,06 (в растворах)	6,0-9,0
	0,1 (не в растворах)		0,11 (не в растворах)	
<u>Фосфат</u>	Нет сброса отходов, загрязняющих воду			
<u>Азотная кислота</u>	Нет сброса отходов, загрязняющих воду			
<u>Сульфат аммония</u> ^б	Нет сброса отходов, загрязняющих воду			
<u>Сложные-смешанные удобрения</u> ^в	Нет сброса отходов, загрязняющих воду			

^а Перечисленные величины являются максимальными допустимыми средними суточными средними величинами для 30 дней непрерывной эксплуатации. Это означает максимальное значение усредненной величины 30 дневной эксплуатации. Максимальные допустимые (усредненные) величины на одни сутки равняются удвоенной 30 дневной усредненной величине; исключение составляют мочевины и органический азот, для которых коэффициент равен 2,5.

^б Ограничения выбросов по данной субкатегории являются лишь предварительными величинами, которые в настоящее время рассматриваются ЕРА (1 сентября 1974 года).

Таблица 3. Ограничения выбросов при производстве удобрений "Эксплуатационные нормы новых промышленных предприятий"

Подкатегория	Параметры ограничения выбросов ^{а/} (Килограммы на 1 000 кг продукции)		
	Аммиак (в пересчете на азот)	Органический азот (в пересчете на азот)	Нитрат (в пересчете на азот)
			рН (Пределы)
<u>Аммиак</u>	0,055	-	-
<u>Мочевина</u>	0,0325 (не гранулированный)	0,12 (не гранулированный)	6,0-9,0
	0,0325 (гранулированный)	0,35 (гранулированный)	6,0-9,0
Нитрат аммония	0,025 (в растворах)	-	0,0125 (в растворах)
	Нет сброса отходов, загрязняющих воду		0,025 (не в растворах)
<u>Фосфат</u>			
<u>Азотная кислота</u>			
<u>Сульфат аммония</u>			
<u>Сложные-соединения</u>			
<u>Удобрения</u>			

^{а/} Перечисленные величины являются максимальными допустимыми средними суточными средними величинами для 30 дней непрерывной эксплуатации. Это означает максимальное значение средней величины 30 дневной эксплуатации. Максимальные допустимые (среденные) величины на одни сутки равняются удвоенной 30-дневной средней величине.

^{б/} Ограничения выбросов по данной субкатегории являются лишь предварительными величинами, которые в настоящее время рассматриваются ЕРА (1 сентября 1974 года).

Таблица 4. Ограничения выбросов при производстве удобрений в соответствии с "лучшими имеющимися" экономически доступными методами контроля (1 июля 1973 года)

Подкатегория	Параметры ограничения выбросов ^в (Килограммы на 1 000 кг продукции)		
	Аммиак (в пересчете на азот)	Органический азот (в пересчете на азот)	Нитрат (в пересчете на азот) (Пределы)
<u>Аммиак</u>	0,025	-	-
<u>Боченка</u>	0,015	0,025	6,0-9,0
	(не гранулированный) (не гранулированный)		6,0-9,0
	0,015	0,0375	
	(гранулированный) (гранулированный)		
<u>Нитрат аммония</u>	0,0075 (любой)	-	0,0125 (любой)
<u>Фосфат</u>	Нет сброса отходов, загрязняющих воду		
<u>Азотная кислота</u>	Нет сброса отходов, загрязняющих воду		
<u>Сульфат аммония</u> ^у	Нет сброса отходов, загрязняющих воду		
<u>Сложные-сменческие удобрения</u> ^у	Нет сброса отходов, загрязняющих воду		

^в Перечисленные величины являются максимальными допустимыми средними суточными средними величинами для 30 дней непрерывной эксплуатации. Это означает максимальное значение средней величины 30-дневной эксплуатации. Максимальные допустимые (среднедневные) величины на один сутки разнятся удвоенной 30-дневной средней величины.

^у Ограничения выбросов по данной субкатегории являются лишь предварительными величинами, которые в настоящее время рассматриваются ЕРА (1 сентября 1974 года).

Таблица 5. Ограничения выбросов подкатегории фосфатов в соответствии с допустимыми выбросами в условиях избыточного количества атмосферных осадков/испарения

Характеристика выбросов	Ограничения выбросов (метрические единицы - мг/1)	
	Максимум за любой один день	Средняя суточная величина за 30 последовательных дней не должна превышать
Всего фосфора (в пересчете на P)	70	35
Фтористые соединения	30	15
TSS ^{a/}	50	25
pH	В пределах от 8,0 до 9,5 ^{b/}	

^{a/} Все взвешенные твердые вещества.

^{b/} Пределы pH установлены для обеспечения соответствующего контроля за выбросом тяжелых металлов, в частности Ra-226.

Таблица 6. Национальные стандарты на качество окружающего воздуха

Загрязнители	Первичный ^а (мг/куб.м)	Вторичный (мг/куб.м)
ТВЕРДЫЕ ЧАСТИЦЫ ВЕЩЕСТВА		
Годовая средняя геометрическая величина	75	60
Максимальная 24-часовая концентрация ^б	260	150
ОКСИД СЕРЫ		
Годовая среднеарифметическая величина	80 (0.03 ppm)	60 (0.02 ppm)
Максимальная 24-часовая концентрация ^б	365 (0.14 ppm)	260 (0.1 ppm)
Максимальная 3-часовая концентрация ^б		1 300 (0.5 ppm)
ОКСИД УГЛЕРОДА		
Максимальная 8-часовая концентрация ^б	10 000 (9 ppm)	
Максимальная часовая концентрация ^б	40 000 (35 ppm)	как первичный
ФОТОХИМИЧЕСКИЕ ОКСИДАНТЫ		
Максимальная часовая концентрация ^б	160 (0.08 ppm)	как первичный
УГЛЕВОДОРОДЫ		
Максимальная 3-часовая (6-9 час. до полудня) концентрация ^б	160 (0.24 ppm)	как первичный
ОКСИД АЗОТА		
Годовая среднеарифметическая величина	100 (0.05 ppm)	как первичный

^а Первичный стандарт: для охраны здравоохранения.

^б Вторичный стандарт: для охраны общественного благосостояния.

Эквивалентные измерения в частях на миллион (ppm) даны для газовых выбросов.

^в Не должна превышать более одного раза в год.

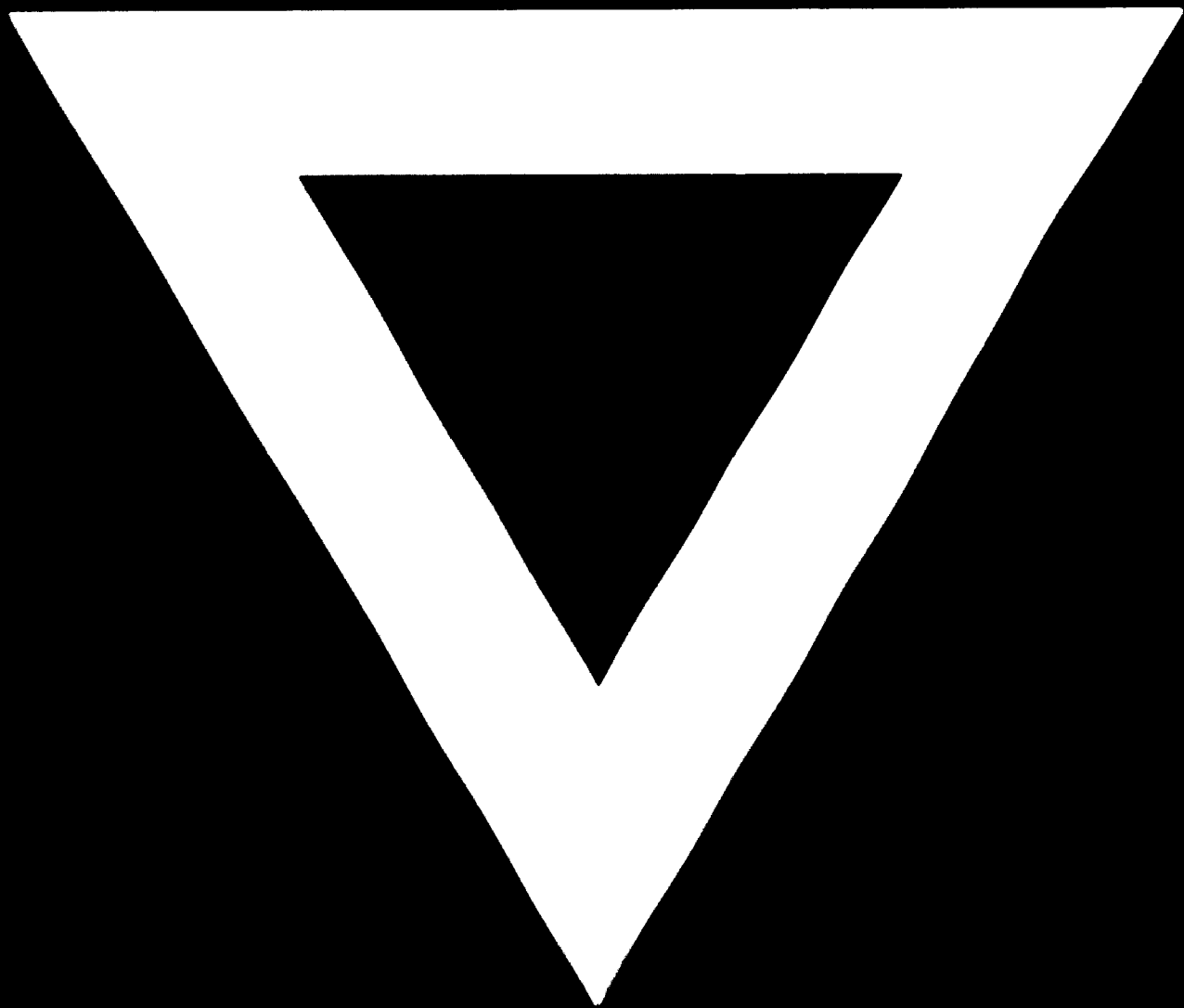
Таблица 7. Эксплуатационные нормы для новых и реконструированных промышленных предприятий
- Заводы по производству и переработке удобрений

Параметры производства и выбросов	Пределы выбросов ^{а/}
<u>Азотная кислота</u>	
Всего окисей азота	1,5 кг (в пересчете на NO_2) на тонну продукции (в пересчете на 100% кислоту)
Видимые выбросы	10% непрозрачности
<u>Серная кислота</u>	
Двуокись серы	2,0 кг (в пересчете на SO_2) на тонну продукции (в пересчете на 100% кислоту)
Видимые выбросы	10% непрозрачности
Туман кислоты	0,75 кг на тонну продукции (в пересчете на 100% кислоту)
<u>Фосфорная кислота, получаемая мокрым способом</u>	
Фтор	10,0 грамм всего (в пересчете на F) на тонну подачи P_2O_5
<u>Диазмоний фосфат</u>^{б)}	
Фтор	30,0 грамм всего (в пересчете на F) на тонну подачи P_2O_5
Видимые выбросы	20% непрозрачности
<u>Тройной суперфосфат</u>^{в)} (обычный и гранулированный)	
Фтор	100 грамм всего (в пересчете на F) на тонну подачи P_2O_5
Видимые выбросы	20% непрозрачности
<u>Тройной суперфосфат</u>^{в)} (гранулированное хранение)	
Фтор	0,25 грамм всего (в пересчете на F) в час на тонну подачи P_2O_5

^{а/} Все количество выбросов представляет собой усредненную максимальную величину для определенного технологического процесса и для определенного периода времени (обычно не менее 1 часа).

^{б/} Данные в настоящее время находятся на рассмотрении КРА (1 сентября 1974 года).





76.01.13