



**охрана
окружающей
среды**

А. П. Банин

**Эффективность
охраны
окружающей
среды
в капитальном
строительстве**

**охрана
окружающей
среды**

А.П. Банин

**Эффективность
охраны
окружающей
среды
в капитальном
строительстве**

Москва Стройиздат 1982

ББК 38
Б 23
УДК 69.003:658.152]:502

Рецензент: канд. техн. наук А. С. Соколов

Банин А. П.

Б 23 **Эффективность охраны окружающей среды в капитальном строительстве. — М.: Стройиздат, 1982. — 224 с.,— (Охрана окружающей среды).**

Рассматривается эколого-экономически эффективная система мероприятий рационального природопользования в капитальном строительстве. Актуальная проблема включает в себя комплекс вопросов для учета их в проектах строительства и производства строительно-монтажных работ, обеспечивающих снижение загрязнения окружающей среды, улучшение использования природных ресурсов и повышение эффективности капитальных вложений.

Для инженерно-технических работников проектных и строительных организаций, работников министерств, ведомств и плановых органов, научных работников, занимающихся вопросами капитального строительства.

Б3201010000— 452
047(01)—82 8—82

ББК 38
6С

© Стройиздат, 1982

ВВЕДЕНИЕ

В условиях быстрого развития народного хозяйства и развертывания научно-технической революции проблема рационального природопользования стала одной из важнейших общегосударственных задач. От ее решения зависит успешное выполнение народнохозяйственных планов, благосостояние нынешних и будущих поколений, охрана здоровья населения, создание благоприятных условий для плодотворного труда и отдыха. Наиболее развернутую программу решения проблемы выдвинул XXIV съезд КПСС, указавший, что сохранение среды обитания человека — одна из актуальнейших проблем современности. В течение эволюции человек максимально приспособился к физическим и химическим условиям биосферы (под биосферой понимается та часть Земли, в которой существует жизнь). Однако в условиях прогрессирующей индустриализации и урбанизации биосферы в среде происходят изменения, которые человеку и всему живому в большинстве противопоказаны. Задача состоит в том, чтобы при производственной деятельности человека и использовании им природных ресурсов не разрушалась естественная среда его жизни.

В социалистическом обществе эта проблема решается наиболее успешно благодаря отсутствию противоречий между интересами всего общества и интересами отдельных лиц, владеющих средствами производства и использующих их бесконтрольно. Интересы получения прибыли для предпринимателя всегда имеют первостепенное значение. Поэтому стихийное развитие производства и общества в капиталистическом мире затрудняет решение экологической проблемы в целом, в связи с чем еще К. Маркс писал, что "... культура, если она развивается стихийно, а не направляется сознательно, ... оставляет после себя пустыню"¹. Десятикратный рост загрязнения природной среды в США за 25 послевоенных лет вызван главным образом стремлением к получению большей прибыли, в то же время население страны за это время увеличилось лишь на

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 32, с. 45.

40 %¹. Однако апологеты капитализма выдвигают тезис об естественном происхождении экологических проблем, их внеклассовом характере, хотя многочисленные факты свидетельствуют о том, что существует прямая и непосредственная связь между загрязнением окружающей среды и прибылью монополий². В результате развития производительных сил среда претерпевает известные изменения, но их острота и опасный характер присущи только капитализму. Вспомним хотя бы отравление населения Японии продуктами моря, отравленного отходами ртути, сбрасываемой в залив Минамата. В 1976 г. правительственная комиссия, обследовавшая состояние техники безопасности в химической промышленности Великобритании, пришла к выводу, что на большинстве химических предприятий, принадлежащих частному капиталу, существует опасность отравления людей и заражения окружающей местности вредными отходами. В США — стране, кичащейся своим образом жизни, по официальной статистике, от профессиональных заболеваний умирает ежегодно более 100 тыс. человек, тогда как монополии, нарушая законы о предотвращении загрязнения окружающей среды, наживают огромные прибыли. Например, в результате распространения сильнодействующего ядохимиката с завода в г. Хоупвэлл (штат Вирджиния) компании "Элайд кемикл" из-за отравлений получили тяжелые заболевания жители города, многие работники завода и была отравлена река Джеймс³.

Социализм, основанный на плановом ведении хозяйства и общественной собственности на средства производства, позволяет более организованно и эффективно контролировать процессы и решать проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды. В СССР уже с первых дней Советской власти был принят ряд важнейших законодательных актов. Они создавались по инициативе В. И. Ленина, который постоянно требовал изучения природных ресурсов, соблюдения во всех отраслях народного хозяйства строжайшего учета используемых природных богатств и применения научно-технических правил и норм при их эксплуатации. Он говорил: "Для того, чтобы сохранять источники сырья, мы должны добиться исполнения и соблюдения научно-технических правил..."⁴.

Советский Союз — первая страна в мире, где были установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в атмосферном воздухе, запрещен ввод в действие новых промышленных объектов до завершения строительства

¹ Правда, 1974, 6 февр.

² Экономическая газета, 1974, № 12.

³ Правда, 1976, 13 окт.

⁴ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 43, с. 174.

очистных сооружений. Охрана природы стала важнейшей общегосударственной, общенародной, общепартийной задачей, что подтверждается положениями таких важнейших документов, как Программа КПСС, пятилетние планы развития народного хозяйства, материалы съездов КПСС.

В "Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года" сказано: "Совершенствовать государственное управление и усилить контроль в области природопользования и охраны окружающей среды"¹.

Конституция СССР (статьи 18 и 67) требует решения этой важной проблемы. ЦК КПСС и Советское правительство приняли ряд важных постановлений, в частности постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 29 декабря 1972 г. "Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов", постановление четвертой сессии восьмого созыва Верховного Совета СССР от 20 сентября 1972 г. "О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов" и ряд других важных документов. Для рассмотрения вопросов охраны природы на сессии Верховного Совета СССР в июле 1970 г. образованы специальные постоянные депутатские комиссии Совета Союза и Совета Национальностей. Верховными Советами всех союзных республик приняты законы об охране природы и созданы специальные государственные комитеты. Важнейшее значение для решения проблемы имеют принятые Верховным Советом СССР "Основы земельного законодательства Союза ССР и союзных республик", "Основы законодательства Союза ССР и союзных республик о здравоохранении", "Основы водного законодательства Союза ССР и союзных республик", а также соответствующие законы и кодексы союзных республик.

Общим положением о министерствах СССР предусмотрены их обязанности по охране и рациональному использованию природных ресурсов. В положении "О социалистическом государственном производственном предприятии" указано, что предприятие осуществляет все необходимые мероприятия по охране воздуха, почвы и водоемов от загрязнения промышленными и хозяйственными выбросами, сточными водами и отходами производства, а также по борьбе с шумами и радиопомехами. В "Примерном уставе колхоза", принятом на III Всесоюзном съезде колхозников, предусмотрена ответственность колхозов за правильное использование земли и выполнение установленных правил охраны природы.

Проблемам охраны окружающей среды уделяется большое внимание в международных отношениях, поскольку они явля-

¹ Материалы XXVI съезда КПСС. М., Политиздат, 1981, с. 184.

ются глобальными, мировыми, важнейшие из которых не могут быть успешно решены лишь в рамках одного государства. Так, в США образуется и выбрасывается в атмосферу около половины всего объема загрязняющих веществ, производимых в мире. При населении, равном 6% всего населения Земли, США потребляют 40 % мировых энергетических ресурсов. Более 100 млн. автомобилей в этой стране потребляют в 2 раза больше кислорода, чем его здесь создается природой. Следовательно, концентрация загрязнений на территории США самая высокая. Эти загрязнения воздушными потоками и течением вод распространяются и на территории других государств. Поэтому для предотвращения разрушения природной среды усилий отдельных стран недостаточно, а необходима международная кооперация. По взаимной договоренности СССР и США в мае 1972 г.¹ подписали соглашение о сотрудничестве в области охраны и улучшения окружающей среды путем совместных исследований и принятия общих мер для сохранения благоприятной для здоровья человека окружающей среды в своих странах и во всем мире. Развивается такое сотрудничество с Францией, Италией, Швецией и другими странами в соответствии с решениями Генеральной Ассамблеи ООН. В соответствии с Комплексной программой социалистической и экономической интеграции стран — членов СЭВ² действует Совет по охране и улучшению окружающей среды, созданы координационные центры и осуществляется широкая программа работ. СССР также активно участвует в работе Совета Управляющих программ ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и в других международных организациях по этой проблеме.

В СССР сохранение природной среды рассматривается как актуальная социальная проблема и ее решению придается огромное значение. В этом направлении проводится система законодательных, административных, экономических, организационных и технических мероприятий. Успешное развитие проблемы рационального природопользования в стране требует комплексного подхода во всех сферах народного хозяйства, и особенно в капитальном строительстве, существенно воздействующем на природные ресурсы. Это воздействие зависит от экологических проектных решений и организации строительного производства. Чем выше уровень проектных проработок, тем меньше отрицательное воздействие строительства и будущих объектов на окружающую среду. Проектирование объектов, особенно в части технологии, планировки, мощности и размещения, требует серьезного улучшения. Оно заключается в обязательной разработке

¹ Правда, 1972, 31 мая.

² Комплексная программа дальнейшего углубления и совершенствования сотрудничества и развития социалистической экономической интеграции стран — членов СЭВ. М., Политиздат, 1971.

мероприятий по предотвращению загрязнения среды, рациональному использованию природных ресурсов и недопущению необратимых экологических нарушений.

Следовательно, общество должно активно и на научной основе организовать среду своего обитания. "Нет ничего легче увлечься, — говорил В. И. Ленин, — однако не надо терять голову и прежде, чем за что-либо приниматься, надо десять раз подсчитать и рассчитать, насколько это нужно теперь, именно теперь. . ."¹ Ф. Энгельс писал: "И так на каждом шагу факты напоминают нам о том, что мы не властвуем над природой так, как завоеватель властвует над другим народом, не властвуем над нею так, как кто-либо находящийся вне природы, — что мы, наоборот, нашей плотью, кровью и мозгом принадлежим ей и находимся внутри ее, что все наше господство над ней состоит в том, что мы, в отличие от всех других средств, умеем узнавать ее законы и правильно их применять"².

В проектах строительства требуется предусматривать более совершенные методы и оборудование по очистке выбросов. Важнейшее значение имеет применение в них безотходной технологии, исключающей загрязнение среды и обеспечивающей рациональное использование природных ресурсов. Несоблюдение в проектах принципов безотходности вызывает очень низкое отношение конечного продукта к используемому сырью. По данным академика И. Петрянова-Соколова, оно составляет всего 2%. В 1975 г. из 8 млрд. т извлеченных из недр горных пород лишь 160 млн. т было использовано как полезный продукт, остальное ушло в отходы, т. е. 98 % исходного сырья промышленности превращает в отходы, загрязняющие среду и занимающие территории. Необходим переход от количественного роста производства к его качественному функционированию, обеспечивающему при тех же ресурсах больший выпуск продукции на основе комплексного использования сырья.

В социалистическом плановом хозяйстве есть все условия для создания технологической цепи производств, полностью использующих исходное сырье. К. Маркс рассматривал это как одну из крупных областей экономии на условиях производства "так называемых отходов. . . (которые. — А. Б.) снова вводятся в кругооборот производства и потребления"³. Также количество отходов может быть "устранено при употреблении более совершенных машин. . . (обеспечивая. — А. Б.). . . экономию за счет сокращения самих отходов"⁴. Эффективны в этом

¹ Бонч-Бруевич В. В. И. Ленин в Петрограде и в Москве. М., Политиздат, 1966, с. 44.

² Энгельс Ф. Дialeктика природы. М., Политиздат, 1948, с. 143.

³ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., изд. 2, т. 25, ч. 1, с. 91.

⁴ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., изд. 2, т. 25, ч. 1, с. 113.

производства по глубокой технологической переработке сырья — древесины, угля и т. п.

Важно также сохранять и рационально использовать природные компоненты на месте застройки, учитывая это в проектах. Само строительное производство следует организовать так, чтобы оно наименее разрушало естественную среду. Актуальной задачей является рациональное использование водных ресурсов.

Важнейшим природным ресурсом является земля — основа ведения сельского хозяйства, источник жизненно необходимых населению средств и пространственный базис размещения поселений и производительных сил. Однако всевозрастающие темпы строительства изымают все новые и новые территории, включая ценные сельскохозяйственные и лесные угодья. Для несельскохозяйственных нужд в стране только за 1961—1973 гг. было отведено 15,6 млн. га земли, из них 5,9 млн. га сельхозугодий, и в том числе 1,3 млн. га пашни, площадь которой на душу населения быстро сокращается. За последние 20 лет этот показатель уменьшился на 20 % — с 1,06 до 0,85 га. В ряде районов страны показатель значительно ниже: в Армении — 0,18, в Таджикистане — 0,2, в Донбассе — 0,33, в Московской обл. с учетом населения Москвы — 0,09 га.

Снижение посевной площади на душу населения обязывает принять меры по рациональному использованию земли. На III Всесоюзном съезде колхозников товарищ Л. И. Брежнев сказал: "Нам надо очень бережно относиться к земле, строго и расчетливо подходить к отводу земель под строительство предприятий, без чего мы, естественно, не обойдемся"¹.

В стране есть еще не освоенные земли, но они требуют больших затрат, поэтому целесообразнее беречь и экономить уже освоенные земли. На майском (1966 г.) Пленуме ЦК КПСС было указано, что промышленные и строительные организации должны направлять усилия на то, чтобы строительные объекты размещать в первую очередь на землях, непригодных или малопригодных для сельского хозяйства. Отвод земель-угодий под застройку допустим лишь при особой необходимости. В соответствии с Основами земельного законодательства для строительства должны отводиться земли, непригодные для сельского хозяйства, или земли худшего качества. Пашни, орошаемые, осушенные и занятые многолетними плодовыми насаждениями земли могут отводиться лишь в исключительных случаях. Однако размеры отчуждаемых земель не всегда достаточно обосновываются, допускаются излишества, под застройку зачастую отводят лучшие земли в сельскохозяйственном отношении, строительные организации загрязняют и уничтожают почву — основу биологической активности земли и создают условия для эро-

¹ Правда, 1969, 26 ноября.

зии. Все это результат несоблюдения законодательства и нерационального использования территорий в проектах капитального строительства и в строительном производстве. Отвод новых земель под застройку и других несельскохозяйственных нужд неизбежен, но их размер можно существенно снизить, используя экономически обоснованные решения, требующие меньших территорий. В Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы указывается: "Экономно использовать земли при строительстве населенных пунктов, производственных предприятий и других объектов"¹

В комплексе природоохранных мероприятий необходимо учитывать своевременную и качественную рекультивацию нарушенных земель, сохранение почвы с застраиваемых территорий, рациональное использование земли при ее отчуждении на время строительства и принятие противоэрозионных мер.

Для повышения эффективности природопользования в капитальном строительстве важное значение имеет усиление роли экономических рычагов в свете постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР "Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы"².

Исходя из поставленных задач в работе выявлена широкая возможность рационального природопользования в капитальном строительстве и создания проектно-строительными средствами экологически эффективной среды застройки. На основе системного комплексного эколого-экономического анализа проектно-строительных решений и учета факторов, влияющих на состояние среды, выявлена система эффективных мероприятий для решения поставленной проблемы, обеспечивающей рациональное природопользование при повышении экономической эффективности капитальных вложений и общественного производства в целом.

В разработку проблем экономики природопользования советскими экономистами внесен крупный вклад. Это работы Н. П. Федоренко, Т. С. Хачатурова, О. Ф. Балацкого, А. С. Быстрова, В. В. Варанкина, М. А. Виленского, К. Г. Гофмана, М. Я. Лемешева, М. Н. Лойтера, П. Н. Нестерова, Е. А. Соловьевой, Б. А. Боровских. Однако в капитальном строительстве отсутствует комплексное и системное исследование на основе эколого-экономического подхода. Этой проблеме посвящена настоящая работа. Ее научное и практическое значение заключается в разработке нового актуального направления в экономике, организации и планировании строительства, являющегося важ-

¹ Материалы XXV съезда КПСС, М., Политиздат, 1976, с. 211.

² Коммунист, 1979, № 12, с. 3—15.

ной частью народнохозяйственной проблемы рационального природопользования.

Работа состоит из трех разделов.

В первом разделе рассмотрена система мероприятий по защите от загрязнения воздуха, вод, почв, сохранению и использованию природных компонентов для создания эколого-экономически эффективных селитебно-промышленных ландшафтов и рациональному использованию природных ресурсов, находящихся на территориях застройки.

Во втором разделе показаны технико-экономические возможности рационального использования территорий (земли), так как строительство является одним из основных потребителей этого специфического ресурса.

Третий раздел посвящен разработке методических основ комплексной экономической оценки мероприятий по рациональному природопользованию при технико-экономическом обосновании проектных решений строительства.

Раздел I

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Глава 1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

1. СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Проблема чистоты воздуха волнует сейчас весь мир. Об остроте этой проблемы можно судить по тому, как в перенаселенном 11-миллионном Токио — столице Японии, лишенной защиты лесов, применяют кислородные приборы для дыхания. Защита воздушного бассейна от загрязнения вредными веществами является глобальной социально-экономической проблемой. Человек в наибольшем количестве потребляет воздух — в среднем около 25 кг в сутки (воды — примерно 1,5 кг, пищи — 1 кг). От степени загрязнения воздуха зависят здоровье и продолжительность жизни людей, состояние растительного и животного мира, продуктивность сельскохозяйственных, лесных и рекреационных угодий, состояние и срок службы основных фондов и произведений искусства.

Агентство по защите окружающей среды (США) получило статистические данные за 1968—1978 гг., показывающие, что уменьшение загрязнения атмосферы лишь на 1% сокращает уровень смертности населения на 0,23—0,89 %. Загрязнение атмосферы ухудшает климат Земли с сокращением притока солнечного света к ее поверхности (до 25 % общего потока радиации) и в том числе около половины его самой ценной ультрафиолетовой части спектра. Это снижает рост растений, создает дефицит солнечной радиации живым организмам и резко уменьшает видимость в приземном слое, ухудшая работу транспорта, порой прерывая его действие. В Лос-Анджелесском аэропорту за 3 ч (с 6 до 9 ч утра) видимость падает в 7,5 раза — с 15 до 2 миль. Снижение видимости повышает аварийность транспорта и увеличивает расход электроэнергии. Загрязненный воздух корродирует металлы, разрушает материалы, сокращая срок службы и увеличивая расходы на содержание и ремонт зданий и сооружений. В Сан-Франциско (США) ежегодно дополнительно на окраску зданий затрачивается 3 млн. долл. Загрязнение атмосферы ведет к гибели флоры и фауны и вызывает огромные затраты на их воспроизводство. На VII Международном

совещании по вопросам повреждения лесных насаждений промышленными выбросами в 1970 г. в г. Эссене указывалось, что в центре Рурской области (ФРГ) при ведении лесного хозяйства сосну не используют. Годичный прирост колец деревьев в задымленных районах снижается до 30–90 % по сравнению с нормальным¹.

По данным Минлесхоза РСФСР, выбросами предприятий наносится вред лесам вокруг Братска, в Челябинской, Свердловской и Мурманской областях, где медленно строят очистные сооружения по улавливанию вредных соединений.

Следствием загрязнения воздуха являются и ухудшение качества продукции производства, и высокий процент ее брака (в сверхточной механике, радиоэлектронике, получении сверхчистых веществ, вакцин, антибиотиков и др.), вызывая необходимость размещать такие предприятия на значительной высоте (в горах) и в удалении от промышленных центров². С выбросами, загрязняющими атмосферу, улетучиваются ценные вещества — металлы, газы, минералы, а также тепло, являющееся специфической формой загрязнения среды.

Развитие промышленности, транспорта и энергетики постоянно увеличивает объем выбрасываемых в атмосферу вредных веществ (при выплавке 1000 т стали в атмосферу попадает: окиси углерода — 50 т, пыли — 40 т, сернистого газа — 30 т; при производстве 1000 т серной или азотной кислоты: окислов азота и сернистого газа — 20 т; 1000 автомобилей с карбюраторными двигателями в день выделяют: окиси углерода — 3 т, окислов азота — 50–150 кг и других продуктов неполного сгорания бензина — 200–400 кг)³. Над территорией США, например, ежедневно попадает в атмосферу в среднем 400 тыс. т различных вредных веществ, или 140 млн. т в год.

Наиболее распространенными вредными компонентами выбросов в атмосферу является зола и группа дисперсных веществ (аэрозолей): сажа, цементная, металлическая и угольная пыли, углекислый и сернистый газы, окись углерода, сероводород, сероуглерод, двуокись азота, аммиак, фенолы, различные сложные органические летучие растворители, альдегиды, фтористые и фосфорные соединения, аэрозоли токсичных соединений — всего более 400 веществ. Токсичными веществами, вызывающими опасные заболевания, являются сернистый ангидрид, сероводород, сероуглерод, летучие растворители, продукты неполного сгорания, включающие углеводороды, окись углеро-

¹ Савина С. Деревья — летописцы климата.—В сб.: Земля и люди. М., Мысль, 1968.

² Петрянов И. Воздушная среда: проблемы и перспективы ее защиты. — Коммунист, 1969, № 11.

³ По данным Института катализа и электрохимии АН Казахской ССР.

да, окислы азота, канцерогенные вещества, такие, как бензопирен и пыль. На первом месте по вредности в выхлопных газах стоят несгоревшие углеводороды, затем соединения свинца, азота, сажа, окись углерода (CO) и сернистый газ (SO_2). Окись углерода для растений нетоксична, но на человека она оказывает вредное влияние даже в низких концентрациях (человек умрет через полчаса при ее концентрации 0,1 %). Одним из самых вредных загрязнений атмосферы является токсичный сернистый газ, образующийся при сжигании топлива. Этот газ пагубно влияет на растительность. При большой влажности воздуха и в туман сернистый газ, вступая в реакцию с водой, образует пары серной кислоты, опасные для человека, животных, растительности и корродирующие сталь. Углекислый газ в этих условиях, вступая в реакцию с водой, образует угольную кислоту, которая разъедает известняк и другие материалы, разрушает памятники архитектуры, скульптуры, картины. Воздух современных Афин (Греция) несет гибель величайшему памятнику искусства — 2400-летнему храму Парфенон. То же происходит с Колизеем — знаменитым памятником древнеримской архитектуры. Гибнет прекрасная Венеция. Соль морского воздуха в сочетании с промышленными и выхлопными газами вызывает сульфатацию мрамора старинных зданий. Под угрозой Кёльнский собор — памятник готического зодчества, разрушающийся от выбросов окружающих Кёльн химических и нефтеперегонных заводов, газов автомашин и дыма печных труб. Опасными токсичными веществами являются окислы азота. Они под действием солнечной радиации образуют различные перекиси и другие соединения, особо вредные для человека и растений. Их концентрация по нормам допускается порядка 10^{-5} г/м³ газа.

Высокая степень загрязнения воздуха в крупных городах, сочетающаяся с такими неблагоприятными условиями, как нагрев зданий и асфальтовых покрытий, высокая температура и влажность воздуха и отсутствие ветра, образует смог. Он представляет собой смесь выхлопных газов автомобилей, содержащих углеводороды и окислы азота, пыль асфальта, различные химические соединения промышленных выбросов и тумана. Все это под действием солнечной радиации образует высокотоксичные соединения и канцерогенные смолы.

С наступлением жаркого лета столица США Вашингтон окутывается едким смогом, и его жителям по радио и телевидению рекомендуют по возможности не выходить из дома и не пользоваться автомобилем. Выхлопные газы множества личных машин (слабо развит общественный транспорт города) загрязняют воздух намного выше уровня, официально считающегося "опасным для здоровья", и снижают видимость. Главная причина смога — большое количество автомобилей и соответствующее

щие метеорологические условия. Смог обычно поражает крупные города — Лондон, Нью-Йорк, Токио.

В США автомобили ежегодно сжигают 273 млрд. л горючего, поэтому смог там — постоянное явление. Тысячи жителей Лос-Анджелеса погибли от смога, где 4 млн. автомобилей и где воздух большую часть года содержит недопустимую норму концентрации углерода. О трагедии этого города говорят во всем мире. Подвергается действию смога население Англии, Бельгии, Японии. Вредным веществом является тетраэтилсвинец, добавляемый в бензин как антидетонатор. Этот пассивный компонент горючего полностью выбрасывается в воздух и активно поглощается живыми организмами и растениями. У жителей крупных американских городов содержание свинца в организме вдвое выше нормы, а в растениях посевов, находящихся у авто-страд, — в 50 раз выше чем допустимо для пищевых продуктов.

Большую роль в образовании смога играют промышленные выбросы. Ежемесячно выпадает сажи на 1 м^2 : в Токио — 34 т, в Нью-Йорке — 30 т, а в одном из металлургических районов Японии — Кавасаки только сернистого ангидрида 9 т. Загрязнение воздуха промышленными выбросами достигло такой степени, что над территорией семи штатов США — Мен, Вермонт, Нью-Гэмпшир и др. в 1972 г. прошел "кислотный дождь", содержащий азотную и серную кислоты. По уровню загрязненности столица Японии Токио опередила многие крупные города мира. Токийские полицейские-регулирующие одно время были вынуждены периодически вдыхать кислород, а для прохожих были установлены кислородные автоматы за плату. В дни сильного смога школьники обязаны посещать занятия в специальных масках. В некоторых школах до 20 % учеников страдают заболеваниями глаз и носоглотки. При смоге резко возрастает смертность жителей города. Смог над городом так плотен, что находящийся неподалеку вулкан Фудзияма виден лишь 40 дней в году. В мае 1977 г. в парках города от смога с деревьев опадала листва, хотя до осени было еще далеко. В Рурской обл. ФРГ ежегодно выбрасывается в воздух 5,1 млн. т пыли и золы. Здесь живет 5 млн. чел. и на одного жителя приходится свыше 1 т пыли. Рурская обл. занимает первое место по легочным заболеваниям. Установлено, что главная причина рака легких — грязный воздух. За последние 50 лет этот вид заболевания является одним из самых распространенных.

Большие задачи стоят в оздоровлении среды городов СССР, где проживает около 70 % населения страны. Необходимы разработка и применение территориальных норм показателей среды и микроклимата — предельно допустимых концентраций (ПДК) основных ингредиентов загрязнения, тепловой составляющей (температуры, влажности, скорости движения воздуха), инсоляции, освещенности, шума, размера и состава озеленения и др. В проектах застройки городов необходимо пред-

усматривать следующие основные принципы: применение безотходных и малоотходных технологий производства; улавливание и утилизацию примесей из выбросов; создание благоприятных условий проживания населения путем сохранения и использования природных средств на местах застройки.

Исходя из экологических, климатических, медико-биологических, социально-экономических и эстетических требований проектно-технологическими разработками и архитектурно-строительными приемами можно существенно снизить загрязнение среды и улучшить условия проживания людей, творчески используя архитектурно-планировочные возможности и природные средства, формируя более благоприятную среду и создавая селитебные ландшафты, придающие застройке эстетическое своеобразие и выразительность.

2. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ОХРАНЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Степень загрязнения воздуха зависит от объема выбросов, климата, метеорологических условий и рельефа окружающей местности, характера застройки (одинаковая или разноэтажная, наличие высотных зданий) и т. п. Прежде всего концентрация вредных веществ зависит от характера производства и числа автомашин. При наличии металлургической и нефтеперерабатывающей промышленности концентрация сернистого газа выше в 2—3 раза, чем в городах примерно такого же размера, но при отсутствии в них этих производств. В 2—4 раза выше концентрация сернистого газа при увеличении в городе числа автомашин с 10 до 50 тыс.¹

Решение проблемы предотвращения загрязнения атмосферы выбросами промышленности, энергетики и транспорта требует, чтобы проекты строительства, реконструкции и расширения предприятий учитывали следующие основные принципы: применение технологии, обеспечивающей более низкое или полное прекращение выбросов в атмосферу; оснащение эффективным пылегазоочистным оборудованием, обеспечивающим комплексную и глубокую очистку всех выбросов; утилизацию улавливаемых веществ.

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР "Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов" предусматривает разработку и выпуск соответствующего газоочистного оборудования. Благодаря очистке достигается существенное снижение концентрации взвешенных частиц

¹ Берлянд М.Я. Обеспечение и контроль чистоты воздушного бассейна. — В сб.: Гигиенические аспекты городов. М., Гидрометеиздат, 1973.

и газов в выбросах. Оснащение заводов Новороссийского цементного комбината более совершенной пылеулавливающей аппаратурой снизило общее количество уноса пыли в атмосферу более чем в 12 раз. При санитарной норме $0,5 \text{ мг/м}^3$ на заводе в атмосферу попадает $0,2\text{--}0,4 \text{ мг/м}^3$. При этом затраты окупались сравнительно быстро, так как фондоотдача пылеулавливающих установок (стоимость уловленной пыли и цемента на 1 руб. фондов пылеулавливания) в 2 раза выше отдачи всех основных промышленно-производственных фондов по цементной промышленности. При неудовлетворительной очистке выбросов (по данным НИПИОТСтрома) потери только от недополучения продукции в цементной промышленности, уходящей с выбросами, достигают 7 млн. руб. в год.

Очистка дымовых газов тепловых электростанций (ТЭС), ТЭЦ и котельных от золы, серы, углерода существенно снижает загрязнение среды и дает экономию от утилизации этих примесей. Использование золы-уноса в зольных бетонах для стеновых панелей уменьшает массу стен в 4—5 раз в сравнении с кирпичными¹.

Очистка дымовых газов и вентиляционных выбросов требует крупных затрат. В металлургии они составляют 25 % всех капитальных вложений и эксплуатационных расходов². В принципе целесообразно не улавливать примеси на выходе из производственных систем, а предотвращать их возникновение. Но несовершенство технологии обуславливает необходимость применять эффективные пыле-, дымо- и газоочистные установки, улавливающие до 99,9 % содержащихся примесей в выбросах, включая токсичные. Практика выработала эффективные способы очистки.

Использование поглотителей — абсорбентов и адсорбентов. Они могут быть пористыми телами или в виде поглотительных жидкостей, которые наряду с глубоким извлечением из выбросов примесей обеспечивают и рекуперацию их. Выбор поглотителей зависит от их доступности, стоимости и легкости восстановления. Адсорбционные установки с пористыми поглотителями улавливают пары органических растворителей, обеспечивая их экономию 35 % и более благодаря рекуперации уловленных веществ. Эффективность рекуперации летучих органических растворителей обуславливается тем, что общее количество их, расходуемых в промышленности, составляет сейчас несколько миллионов тонн. На Константиновском химическом заводе абсорбция образующегося серноокислотного тумана увеличила выпуск серной кислоты улучшенной марки А на 30 %, а ее содер-

¹ Экономическая газета, 1977, № 9.

² J. Metals, 1974, 26, № 12, 7—17.