

## ИНТЕГРАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ-ДОРОЖНИКОВ

И.И.Леонович

Белорусский политехнический институт

Деятельность инженера-дорожника тесно связана с решением комплексных задач, имеющих экологическую направленность. От инженера-дорожника, работающего в сфере изыскания и проектирования автомобильных магистралей зависит степень воздействия дороги на природный ландшафт; работающего в сфере производства дорожно-строительных материалов - внедрение безотходных, малоотходных экологически чистых технологий; работающего в дорожно-строительной организации - правильное использование земельных, водных и, в какой-то степени, лесных ресурсов, рекультивация строительных площадок, утилизация отходов химического производства на объектах дорожного строительства, эффективное использование местных материалов и др. Важно, чтобы инженер имел глубокие интегральные знания, был в состоянии решать комплексные задачи технического и экологического характера. Вот почему уже на стадии подготовки инженера необходимо обеспечивать преподавание всех дисциплин учебного плана в увязке с проблемами экономии природных ресурсов и охраны окружающей среды.

На первом этапе обучения в вузе (I-2 курсы) у студентов должно быть сформулировано экологическое мировоззрение. Они должны быть вооружены марксистско-ленинской теорией взаимодействия общества и природы, владеть основами биогеотехсистем и экологии, иметь широкие сведения об атмосфере, биосфере, гидросфере, земле, природных ресурсах и путях их рационального использования, знать источники загрязнения природной среды, виды выбросов в различных технических системах и их влияние на окружающую среду. На 3-4 курсах идет дальнейшее развитие инженерно-экологического образования. Здесь осуществляется изучение проблем экологизации производства, создания эффективных малоотходных и безотходных процессов, рационального использования сырья, материалов и энергии. На завершающем этапе обучения (5-6 курсы) изучаются специальные предметы, а, следовательно, ведется разработка конкретных

проектов, решаются конкретные производственные задачи. Все они должны быть увязаны с экологическими требованиями и полностью их удовлетворять.

Экологическое воспитание и обучение студентов по специальностям дорожного строительства, как и по другим инженерным специальностям, может быть обеспечено на основе комплексного плана экологической подготовки, пронизывающего все учебные дисциплины, рассчитанного на весь срок обучения, охватывающего все виды занятий, а также самостоятельные формы работы студентов.

Реализация комплексного плана экологической подготовки достигается в результате изучения специальных дисциплин и курсов, организации научных студенческих кружков и семинаров, выполнения специальных заданий в период производственных практик и др.

Главными же остаются вопросы интеграции экологических и профессиональных знаний в процессе преподавания специальных учебных дисциплин. Эту интеграцию должны обеспечивать педагогические работники как непосредственно на учебных занятиях, так и при подготовке учебников, учебных, методических и других дидактических пособий. Студенты дорожных специальностей при изучении дисциплины по изысканию, проектированию, строительству и эксплуатации дорог должны твердо усвоить, как влияет каждое принятое решение на окружающую среду.

Выбрав то или иное направление дорожной трассы, инженер может изменить или приостановить пути миграции диких животных, нарушить существующий водно-тепловой режим местности, создать условия для загрязнения окружающей среды и интенсивного взаимодействия человека с естественной флорой и фауной. Дорога может усилить или нейтрализовать неблагоприятные природные процессы, предупредить тенденции экологического и социального развития целых регионов. Так насыпи, выемки, водосборные и водоотводные каналы изменяют природный поверхностный сток, что может сопровождаться накоплением воды и образованием постоянных или временных водотоков, заболачиванием местности, водной эрозией почвы. Снегозащитные полосы, посадки деревьев вдоль дороги влияют на ветровой, снежно-метелевый и температурный режимы в придорожной полосе. Сооружаемые на автомобильных дорогах мосты и трубы могут нарушить речной

сток, приводить к пополнению огромных запасов воды в верхнем бьефе, разливу паводковых вод по поймам реки, изменению режима донных отложений.

В учебных программах по изысканию и проектированию автомобильных дорог перечисленные выше вопросы должны находить свое отражение. При проектировании и строительстве дорог всегда необходимо учитывать не только технико-экономические, но и природные факторы. Чем меньше нарушается естественный ландшафт, чем гармоничнее вписывается в него дорога, тем дешевле обходится ее строительство, тем меньше вред приносит она окружающей среде.

В нашей стране в последние годы вопросы влияния автомобильных дорог на окружающую среду стоят очень остро. Ученые дорожники считают, что сейчас необходимо коренным образом изменить проектирование и строительство дорог, смотреть в будущее с учетом охраны окружающей среды. Как свидетельствует практика, автомагистраль, запроектированная экологически правильно, не только сводит до минимума потери, наносимые окружающей среде, но и снижает количество дорожно-транспортных происшествий. Последнее — немаловажное экологическое обстоятельство, и студенты должны его глубоко уяснить. Студентам надо прививать чувство прекрасного при решении архитектурно-ландшафтных проблем, при проектировании и строительстве всех дорожных сооружений и средств дорожной информатики.

Построенные автомобильные дороги, где эксплуатируется множество различных транспортных средств, являются главным источником загрязнения окружающей среды. На окружающую среду оказывают отрицательное влияние отработанные газы. В отработанных газах автомобиля содержится около 200 токсичных веществ.

Дорожникам же надо всегда помнить, что режим работы двигателя, а следовательно, и токсичность выхлопных газов, зависит от дорожных условий. Плохое состояние проезжей части, крутые подъемы, малые радиусы закругления, частые перекрестки, вынужденное торможение и другие неблагоприятные для движения ситуации приводят к загрязнению атмосферного воздуха вредными веществами. Вот почему при содержании и ремонте дорог необходимо добиваться планомерного повышения их эксплуатационных качеств.

В курсовых же и дипломных проектах надо давать задания по определению количества выбрасываемых в атмосферу вредных веществ, рекомендовать студентам разрабатывать варианты продольного профиля, системы организации движения автомобилей, средств поглощения газов и другие решения и проводить их экспертную экологическую оценку.

Большое влияние на окружающую среду имеет шум и вибрация транспортных машин. Шум, достигающий на дороге иногда 100 дБ, вызывает расстройство нервной системы у людей, пугает животных и птиц, а вибрация приводит к уплотнению почвы как в полосе отвода, так и на ближайших полях. В результате возникает необходимость дополнительного ее рыхления.

Очевидно, студенты-дорожники должны не только уметь определять уровень шума, но и конструировать дорожные противозумные экраны, создавать малозумные дорожные покрытия, гасители звуковых и механических колебаний.

Интенсивная эксплуатация дорог влияет также на загрязнение поверхностных и грунтовых вод. Вместе с осадками, которые отводятся с дороги, отводится в грунтовые воды определенное количество сажи, масел, солей и других вредных веществ.

При плохом содержании дорожной полосы могут интенсивно развиваться сорняки, дорога может являться пристанищем вредных грызунов. Угнетающее действие на сельскохозяйственную растительность в придорожной полосе оказывает дорожная пыль, которая интенсивно образуется на грунтовых и гравийных дорогах, а также и на других дорогах, которые нерегулярно очищаются от пыли и грязи или имеют неукрепленные обочины.

Карьерные дороги на открытых разработках, по которым курсируют автомобили, также являются источником загрязнения пылью. Поэтому такие дороги поливают водой, растворами хлористого кальция или других солей, а также укрепляют вяжущими веществами. Сильное пылеобразование происходит при работе камнедробильных установок, изготовлении минерального порошка для асфальтобетонных смесей, технологических процессов асфальто- и цементобетонных заводов, погрузочно-разгрузочных работах.

На лекциях и практических занятиях следует рассматривать всесторонне вопросы обеспечения дорог, включая применение новейших химических средств и технологий. Студенческое научное

творчество должно быть направлено на поиск эффективных способов гылеулавливания и очистки.

Не малое отрицательное влияние дорога оказывает и на фауну. Под колесами автомобилей гибнут многие животные, а на лобовых стеклах насекомые.

Уменьшить и свести до минимума отрицательное влияние автомобильного транспорта и дорог на окружающую среду можно с помощью инженерных решений. Дорожные проектные, строительные и эксплуатационные организации республики многое делают по сохранению природных комплексов, применению совершенных дорожных конструкций, оптимальных технологических процессов, наиболее выгодных в экологическом отношении методов организации дорожных работ и способов организации движения автомобилей. Эгих методов много. Эффективность применения того или иного метода зависит от конкретных условий строительства и эксплуатации дорог и автомобилей. Инженер-дорожник должен владеть методологией решения возникающих в его работе экологических дорожных задач. Этому искусству его надо учить в период довузовской, вузовской и послевузовской профессиональной и экологической подготовки.

Однако не все дорожные задачи в настоящее время можно решить инженерными методами. Имеется не мало проблем, которые требуют научного обоснования. В Белорусском политехническом институте этим проблемам уделяется должное внимание. Так, на кафедре "Строительство и эксплуатация дорог" ведутся работы по получению новых вяжущих материалов на основе отходов нефтехимических производств, применению отходов промышленности в дорожном строительстве, обоснованию экологически надежных технологий, регенерации старых асфальтобетонов, улучшению эксплуатационных качеств автомобильных дорог. Кафедра "Проектирование дорог" проводит работы по оптимизации сети автомобильных дорог Белорусской ССР, развитию системы ландшафтного проектирования с применением ЭВМ, повышению безопасности движения. Научно-педагогические работники дорожного факультета активно включились в решение комплексной проблемы сельскохозяйственных дорог, тесно связанной с Продовольственной программой СССР. Она предусматривает развитие и улучшение структуры дорожной сети в колхозах и совхозах, разработку прочных и износостойких дорожных покрытий для сельскохозяйственных дорог

различного назначения, поиск новых дорожно-строительных материалов, функциональную увязку сельскохозяйственных, транспортных и дорожных процессов.

Реализация результатов исследований позволит обеспечить гармонию природного ландшафта, рачительное взаимоотношение человека с природой.

Новые научные разработки - это тот резерв, используя который можно повысить уровень профессиональной и экологической подготовки студентов, обеспечивать дальнейшее совершенствование подготовки инженерных кадров, отвечающих современным требованиям.

#### МАШИНОСТРОЕНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, НЕПРЕРЫВНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

А.А.Ярошевич, Е.Н.Сташевская

Белорусский политехнический институт

В литературных источниках наиболее широко освещены вопросы охраны окружающей среды от загрязнения отходами производства применительно к условиям химической, нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной отраслей промышленности и значительно уже в области машиностроения и металлообработки. Предлагаемая работа является попыткой проанализировать, обобщить и систематизировать имеющиеся в области охраны окружающей среды данные для условий машиностроительной промышленности при экологической подготовке студентов.

Характерная особенность современной НТР в области машиностроения - качественное изменение технологических процессов, связанных с автоматизацией, кибернизацией, поиском новых материалов, созданием новых технологических процессов обработки. Автоматизация охватывает транспортирование, обработку материалов резанием, обеспечивает непрерывность производственных процессов, контроль, регулирование и управление.

Машиностроительное производство отличается исключительным разнообразием создаваемых им загрязнений как материальных, так и энергетических, что обуславливается не меньшим разнообразием исходных материалов, применяемых технологических процессов и видов выпускаемой продукции. Образование твердых