© Е.Ю. Куликова, 2006

УДК 69.035.4

Е.Ю. Куликова

ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ГОРОДСКОМ ПОДЗЕМНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Концепция безопасности при строительстве городских подземных сооружений опирается на следующие принципы:

- принцип приоритета безопасности и сохранения здоровья людей над любыми другими аспектами, присущими подземному строительству;
- принцип приемлемого риска, в соответствии с которым устанавливаются нижний допустимый и верхний желаемый уровни безопасности, а в этом интервале – приемлемый уровень безопасности и риска с учетом социально-экономических факторов;
- принцип минимальной опаснос-ти при ведении основных технологических процессов, в соответствии с которым уровень риска устанавливается настолько низким, насколько это реально достижимо при осуществлении работ по строительству подземного объекта;
- принцип последовательного приближения к максимальной безопасности.

Большинство стран мирового сообщества в настоящее время осуществляют подземное строительство в городах согласно концепции «приемлемого риска» (ALARA — as low as risk acceptable), основанной на прогнозировании возможной рисковой ситуации на различных этапах жизненного цикла системы «массив – технология – подземное сооружение – окружающая среда». Эта концепция нашла отражение в четырех принципах, сформулированных Объединенным Комитетом по управлению риском в рамках Государственной научно-технической программы. Претворяя эту концепцию к проблеме обеспечения безопасности при освоении подземного пространства городов, основополагающие принципы безопасности могут быть сформулированы следующим образом:

Первый принцип – оправданность деятельности по управлению рисками, которая должна согласовываться со стратегической целью управления рисками, формулируемой как стремление к созданию надежно функционирующей системы «массив – технология – подземное сооружение – окружающая среда» при следующем обязательном условии: подземное строительство не может быть оправдано, если эффект от освоения подземного пространства в данном районе города (региона, страны) в целом не превышает ущерба от строительства данного объекта для окружающей среды.

Второй принцип – оптимизация защиты по критерию среднестатистической ожидаемой продолжительности жизни в обществе. Оптимальным считается вариант сбалансированных затрат на продление жизни за счет снижения уровня риска и выгоды, получаемой от освоения городского подземного пространства.

Третий принцип управления риском состоит в том, что должен учитываться весь спектр существующих опасностей на любой стадии жизненного цикла подземного сооружения и вся информация о принимаемых решениях по управлению рисками должна быть доступна при раз-

работке проектов подземного строительства.

Четвертый принцип, касающийся экологических ограничений, заключается в учете требований о непревышении предельно допустимых экологических нагрузок на естественную экосистему и природно-техническую геосистему «массив – технология – подземное сооружение – окружающая среда». Принцип, по существу, состоит в том, что обеспечение безопасности человека, живущего сегодня, достигалось бы путем реализации таких решений, которые бы не подвергали риску способность природы обеспечить безопасность и потребности человека будущего поколения.

В соответствии с изложенными выше принципами может быть сформулирована общая стратегия управления рисками при строительстве городских подземных сооружений.

В условиях глобального экологического кризиса достигнуть необходимого равновесия между подземным строительством и окружающей природной средой возможно лишь при формировании новой экологически безопасной и экономически оптимальной модели развития. Такой моделью является устойчивое развитие.

Согласно решению экологического форума в Рио-де-Жанейро в 1992 г., ***под устойчивым развитием*** *понимается развитие, которое отвечает современным экологическим, экономическим и социальным требованиям и в то же время не лишает возможности будущие поколения удовлетворять свои собственные нужды*.

Составной частью процессов, создающих условия для устойчивого развития, является «устойчивое строительство», в том числе и подземное. На первой Международной конференции «Строительство и окружающая среда» (США, 1994) это понятие было сформулировано следующим образом: «*Под* ***устойчивым строительством*** *понимается создание и ответственное поддержание здоровой искусственной среды обитания, основанной на эффективном использовании природных ресурсов и экологических принципах*».

В решениях второй Международной конференции (Париж, 1997) было подчеркнуто, что устойчивое строительство призвано обеспечить:

- поддержание здоровой экономики для повышения качества жизни и одновременной защиты человеческой жизни и окружающей среды;
- минимизацию ущерба, причиняемого окружающей природной среде и здоровью человека;
- минимизацию ущерба, причиняемого возобновляемым природным ресурсам и биологическому разнообразию;
- оптимальность использования невозобновляемых ресурсов; постоянное применение возобновляемых ресурсов.

В настоящее время наиболее детально концепция устойчивого строительства разрабатывается в Международном совете по строительству, действительным членом которого является Госстрой России. Экологические проблемы в этой концепции являются приоритетными. Это связано не только с резким ухудшением состояния природной среды, истощением невозобновляемых природных ресурсов, но и с требованиями создания высокого экологически обоснованного качества жизни (таблица).

Основные экологические принципы и представления, которые могут быть положены в основу концепции *устойчивого, экологически безопасного подземного строительства* могут быть сформулированы следующим образом:

• минимизация негативных воздействий (загрязнение, сверхнормативный шум, вибрации, электромагнитные поля и др.) на естественные экологические системы и природные ландшафты на всех стадиях функционирования природно-технической геосистемы «породный массив – технология – подземное сооружение – окружающая среда»;

• восстановление и поддержание биоразнообразия на строительных и урбанизированных территориях;

• использование экологически безопасных архитектурных и планировочных решений подземных сооружений; экологическая реконструкция городской среды; внимание к эстетической составляющей градостроительного комплекса;

• применение экологически безопасных строительных материалов и технологий подземного строительства;

• строительство подземных объектов в соответствии с «высокими» технологиями;

• придание подземным сооружениям биопозитивных свойств, позволяющих им органично вписываться и очищать окружающую среду; создание здоровой искусственной среды обитания;

• сокращение отходов при подземном строительстве;

• рекультивация нарушенных при создании строительной площадки и ведении работ открытым способом территорий;

• использование экологически безопасного техногенного сырья для изготовления строительных материалов и изделий;

• внедрение систем экологического мониторинга подземного строительного экологический контроль принимаемых технологических решений на всех стадиях жизненного цикла подземного объекта (экологическое сопровождение).

Кроме того, важнейшими условиями устойчивого подземного строительства, максимально совместимого с окружающей природной средой, являются:

• признание презумпции экологической опасности любой планируемой деятельности по освоению подземного пространства города;

• совершенствование нормативно-правовой базы для обеспечения устойчивого экологически безопасного подземного строительства;

• организация и развитие системы непрерывной экологической подготовки для кадров, принимающих решения в сфере подземного строительства;

• участие научных, проектных, общественных и иных объединений в решении задач, связанных с планируемой деятельностью по освоению подземного пространства.

Выбор стратегии и тактики для осуществления устойчивого подземного строительства представляет весьма непростую задачу, требующую совместной творческой работы проектировщиков и строителей, а также специалистов других служб, в первую очередь экологических. Все это предъявляет высокие требования к уровню профессиональной подготовки будущих инженеров-строителей в области экологических знаний.

Коротко об авторах

Куликова Елена Юрьевна – доктор технических наук, профессор кафедр
подземных сооружений и шахт», Московский государственный горный у