

ЗАХОРОНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ: НОВЫЙ СПОСОБ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ

Самая высокая опасность — в Москве. На отдельных участках ее территории максимально допустимый уровень радиации, установленный санэпидстанцией, превышает 100-значный рубеж. Каждый год в Москве обнаруживают 50-70 таких мест. Их уже насчитывается около 2000. Многие годы из институтов, где шла работа по решению атомных проблем, вывозили РАО и закапывали их в близлежащих оврагах. Предприятия бывшего Минсредмаша, численность которых в Москве и сейчас избыточна, удосуживались тайком хоронить "хиросиму" на своей территории, разбрасывали отходы по всем границам столицы на всевозможных свалках. А Москва, расширяясь с годами, строила и строит на этих свалках жилые дома. Контроль за хранением и утилизацией РАО многие годы в Москве не осуществлялся.

Сейчас контролем за захоронением РАО занимается Научно-производственное объединение "Радон". Все отходы с предприятий и бывших свалок вывозятся в подмосковный город Сергиев Посад. Здесь на 70 гектарах, принадлежащих НПО "Радон", вот уже более 35 лет захороняют РАО. Разрешение правительства на строительство хранилища вблизи Москвы было грубейшей ошибкой. НПО "Радон" обслуживает Москву и восемь близлежащих к столице областей. Здесь десятки предприятий с опасными производствами. Ежедневно от 3 до 12 автомашин привозят в Сергиев Посад специально освинцованные контейнеры с РАО. Низкоактивные РАО, помещенные в контейнер, закладывают в бетонную нишу под землю на глубину 4-5 метров и заливают цементом. Высокорadioактивные заглавливают в металл и затем в контейнерах замуровывают в цемент. Из цементной могилы их можно будет извлечь не ранее чем через 350 лет.

Сегодня основная проблема НПО "Радон" — приближение 2000 года. Именно на рубеже третьего тысячелетия у хранилища истекает срок его использования. Следовательно, перед правительством стоит необходимость строить новые хранилища РАО, причем далеко за пределами Московской области.

Большинство жителей столицы и Подмосковья даже не имеют представления, что живут в одном из самых насыщенных ядерными установками месте России. В самой Москве сосредоточено около 100 объектов атомной энергетики! Плюс еще полторы тысячи предприятий, использующих радиоактивные материалы. Столица и окружающее ее Подмосковье — эпицентр радиоактивного поля России, об этом говорил бывший начальник Московской инспекции Госатомнадзора Владимир Кузнецов. Миллионы жителей Москвы — заложники ядерного комплекса России. Ученые утверждают, что за последние годы смертность среди москвичей вследствие ухудшения экологической среды и падения уровня жизни возросла в 8 раз. Экологический кризис завершился — началась экологическая катастрофа, которая отразится на потомстве и в целом на генофонде российского народа. Наша широкая общественность еще не осознала до конца необходимость решения российской части этой глобальной проблемы.

В России накоплено огромное количество радиоактивных отходов от судовых ядерных реакторов военного и гражданского назначения, атомных электростанций, заводов по изготовлению и переработке атомного топлива, от производства на военных, медицинских и промышленных предприятиях. На всей территории нашей страны радиационное загрязнение биосферы происходит нарастающим темпом. По данным Института разведочной геофизики, 40 процентов территории России имеет повышенную степень радиоопасности. Радиоопасная обстановка в некоторых городах и их пригородах просто угрожающая для проживания.

Уже несколько лет на разных высоких уровнях одобряется Федеральная программа по ограничению и защите населения от облучения радионуклидами. Но денег на эту программу нет — и она не выполняется. Министерство РФ по атомной энергии еще в 1993 году представило в парламент государственную программу до 2005 года по утилизации и захоронению используемых РАО. Финансировать программу в сумме 203 млрд. неденоминированных рублей предполагалось за счет созданного при Правительстве РФ специального фонда. Большую часть денег предусматривали отпустить на сооружение подобных зарубежным аналогам современных подземных сооружений для захоронения РАО, отвечающих требованиям безопасности в атомной энергетике. За рубежом строительство подземных хранилищ РАО ведется преимущественно по методу "стены в грунте". Технология этого метода заключается в том, что с помощью буровой установки в грунте по всему периметру хранилища изготавливается узкая траншея глубиной до 40 метров и шириной 0,5-0,6 метра, которая затем заполняется бетоном. Грунт внутри контура построенной "стены в грунте" удаляют, образуя таким образом котлован, дно которого бетонируют. Внутри бетонированного котлована размещают контейнеры с РАО, а сверху устраивают бетонный настил, который засыпают грунтом за подлицо с поверхностью земли.

Такая технология захоронения РАО была впервые разработана итальянской фирмой "Касагранде" и запатентована во многих странах мира. В России она была применена при строительстве противодиффузионной завесы для защиты подземных вод от радиоактивного загрязнения после аварии на Чернобыльской АЭС. В целях предотвращения попадания зараженных радионуклидами грунтовых вод в реку Днепр за сравнительно короткий срок была сооружена "стена в грунте", имеющая протяженность около трех километров, глубину заложения — 29-32 и толщину — 0,5-0,6 метра. Работы выполнялись с использованием оборудования фирмы "Касагранде". Недостаток известного зарубежного способа строительства подземных хранилищ РАО по методу "стены в грунте" — высокая стоимость и трудоемкость производства работ.

Научно-производственная фирма "БОС" (НПК "БОС") разработала новый способ захоронения РАО. Предлагается осуществлять захоронение РАО не в подземных кот-

лованах, а в глубоких раскатанных скважинах (патент РФ № 2008732). По сравнению с зарубежным отечественный способ захоронения РАО более экономичен и обеспечивает более надежную защиту от проникновения радионуклидов в подземные воды.

Сущность нового способа захоронения РАО заключается в следующем.

Сначала бурят буровой установкой скважину диаметром D_1 до проектной глубины h . Затем с помощью раскатчика, навешенного на ту же буровую установку (вместо шнека) осуществляют расширение пробуренной скважины до диаметра D_2 с образованием уплотненной зоны грунта вокруг раскатанной скважины диаметром D_3 , равным 3-4 диаметрам D_2 . Соотношение диаметров D_1 к D_2 должно быть не более 1:3. После чего в раскатанную скважину помещают контейнеры с РАО и зазор между стенками скважины и контейнерами заполняют цементным раствором. Уплотненная зона грунта и цементная оболочка вокруг контейнеров полностью предохраняют проникновение радионуклидов в грунтовые воды.

При захоронении РАО в скальных и мерзлых грунтах вначале бурится скважина диаметром D_1 , большим диаметра D_2 . Затем пробуренная скважина заполняется рыхлым грунтом с добавками изоляционных материалов, предотвращающих проникновение радионуклидов в грунтовые воды. После чего эта смесь уплотняется раскатчиком с образованием раскатанной скважины, в которую помещают контейнеры с РАО. Существующие зарубежные установки позволяют раскатывать скважины диаметром D_2 до 3 метров. При необходимости можно создать более мощные буровые установки для раскатки скважин диаметром более 3 метров. Такие скважины можно использовать, например, для захоронения атомных отсеков подводных лодок.

Раскатчик скважин — это ряд конических катков, установленных на эксцентриковом валу. Оси катков развернуты в поперечной и продольной плоскостях по спирали (ноухау), что позволяет при вращении вала ввертываться раскатчику в грунт, раздвигая его в радиальном направлении с образованием скважины и уплотненной вокруг нее зоны. С помощью раскатчика скважин можно осуществлять также устройство "стены в грунте" при строительстве подземных хранилищ в виде бетонных котлованов.

Информация о предлагаемом способе захоронения РАО и о конструкции раскат-

чиков была направлена в январе 1994 года в Министерство РФ по атомной энергии, откуда (письмо № 19/47 от 25.01.94) начальник Главного научно-технического управления Е.В. Куликов сообщил: "Ваша информация о разработках новых способов и устройств захоронения РАО была направлена в ряд научных и проектных организаций, специализирующихся на соответствующих проблемах. Проявлен интерес к использованию раскатчиков для устройства противодиффузионных завес, сооружаемых методом "стена в грунте", и инженерных барьеров при сооружении могильников и хранилищ для РАО, а также для нанесения защитных слоев на стенки скважин, пробуренных в скальных породах и предназначенных для размещения высокоактивных РАО. Далее в письме указаны адреса тех организаций, куда была направлена информация НПК "БОС".

С тех пор прошло более 5 лет — и тишина! А ведь раскатчики скважин — это принципиально новая отечественная техника, не имеющая аналогов в мире. На Международной выставке изобретений и технических новинок в г. Женеве (1991) и на Всемирном салоне изобретений, научных исследований и промышленных инноваций "Брюссель — Эврика-95" к раскатчикам скважин проявлен большой интерес со стороны многих зарубежных фирм. Раскатчики отмечены на этих выставках двумя золотыми медалями и дипломами.

В 1996 году военно-промышленный комплекс Московского авиационного промышленного объединения (ВПК "МАПО") изготовил по лицензии НПК "БОС" опытную партию раскатчиков, которые прошли всесторонние испытания при проходке вертикальных, наклонных и горизонтальных скважин для различных видов работ. По отзывам строителей, они имеют явное преимущество перед зарубежными машинами аналогичного назначения. Раскатчики скважин могут использоваться для бестраншейной прокладки и ремонта подземных коммуникаций, устройства "стены в грунте", набивных свай, анкерных зондирования грунтов, глубинного уплотнения грунтов и многих других видов работ. Способы производства работ и конструкции раскатчиков защищены 24 патентами РФ. Но серийное производство раскатчиков не освоено из-за отсутствия финансирования, хотя очевидно: серийный выпуск этой отечественной техники на предприятии, имеющем такой могучий потенциал, позволил бы в кратчайший срок решить проблемы захоронения РАО.

Л. БОБЫЛЕВ,
кандидат технических наук,
член Международного общества
по механике грунтов
и фундаментостроению;

Э. ЧЕРКЕСОВА,
директор фирмы
"Экология, энергосбережение,
экономика"