

ДЕЗАКТИВАЦИОННЫЕ РАБОТЫ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

DECONTAMINATION ACTIVITIES DURING DECOMMISSIONING

■ Государственным унитарным предприятием города Москвы – объединенным эколого-технологическим и научно-исследовательским центром по обезвреживанию РАО и охране окружающей среды (ГУП МосНПО «Радон») накоплен большой опыт по выводу из эксплуатации и реабилитации радиационно-опасных объектов, где не используются делящиеся материалы. Наш собеседник – первый заместитель директора Центра технологии приема и транспортирования радиоактивных отходов и радиационно-аварийных работ ГУП МосНПО «Радон» Владимир САФРОНОВ.

– Владимир Германович, насколько остро строит в Москве проблема реабилитации радиоактивно загрязненных территорий и объектов? Что делается для ее решения?

– В настоящее время в Москве действует более 1000 объектов, работающих с источниками ионизирующего излучения и радиоактивными веществами.

Практически на всех старых предприятиях (которые эксплуатируются 40-50 лет) отсутствует достоверная информация о конструкции и состоянии помещений, наличии и состоянии коммуникаций, масштабе и радионуклидном составе загрязнений, очагов аварийных проливов радиоактивных веществ, несанкционированных захоронениях и могильниках РАО на промплощадке.

В 1940-1960 годах нормативно-правовая база и система учета и контроля радиоактивных веществ на предприятиях были несовершенны, научно обоснованные нормы радиационной безопасности и централизованная служба сбора и изоляции РАО отсутствовали. Все это привело к тому, что некоторые промышленные отходы, содержащие радиоактивные вещества, использовались в строительстве, бесконтрольно сваливались на пустырях, в оврагах и лесах на окраине города. С тех пор площадь Москвы многократно увеличилась, и ряд «исторических» захоронений РАО оказались в районах с плотной застройкой. Опыт ГУП МосНПО «Радон» свидетельствует о том, что в городе есть участки радиоактивного загрязнения, скрытые в результате застройки, засыпки оврагов и проведения других строительных работ. Обеспечение безопасности населения требует выявления и ликвидации таких очагов.

Наше предприятие уже десятки лет ведет целенаправленную деятельность по выявлению радиоактивных аномалий. В 1971-2008 годах специалисты предприятия обнаружили и дезактивировали 1415 участков радиоактивного загрязнения в Москве и 256 – в Московской области.

Практически все выявленные участки дезактивированы. В столице велись работы на территории предприятий, в жилых домах, на детских площадках, стройплощадках, в музеях, лесопарках, зонах отдыха,



■ The State Unitary Enterprise of the city of Moscow – the associated environmental technology and science research centre for neutralisation of radwaste and environmental protection (SUE SIA Radon Moscow) has accumulated a lot of experience in decommissioning and rehabilitation of radiation-related sites where fissile materials are not in use. Our guest is Vladimir SAFRONOV, First Deputy Director of the Centre for Radwaste Transportation and Receipt Technologies and Radiation Emergency Work under SUE SIA Radon Moscow.

– Vladimir Germanovich, how concerned should we be about the problem of rehabilitation of radioactively contaminated sites and areas in the city of Moscow? What is being done to address that problem?

– Currently there are over 1,000 sites in Moscow that use sources of ionising radiation and radioactive substances.

Practically all old sites (in operation for some 40-50 years) lack reliable information regarding the design and status of rooms, availability and status of engineering lines, scale and radionuclide composition of contaminations, locations of accidental spills of radioactive substances, unauthorised burial grounds and radwaste that is disposed of on the sites.

During the 1940s to 60s, the regulations and systems of tracking and accounting of radioactive substances on various sites were far from perfect, scientifically justified norms of radiation safety and centralised services for the collection and isolation of radwaste were absent. The outcome of that was that some industrial waste that contained radioactive substances

заповедниках и т.д. Дезактивировались как отдельные предметы (ампулы, куски металла и бетона, шлаковые образования, приборы и их элементы, предметы бытового назначения, нефтеперегонные трубы и т.д.), так и локальные (1-10 м²) и площадные (более 10 м²) участки радиоактивного загрязнения.

Наиболее яркие примеры дезактивации площадных загрязнений – работы на территории Восточного округа площадью около 0,7 км² (max МЭД до 2 Р/ч), на участке в районе МКАД (20000 м², max МЭД – 0,72 Р/ч), в заповеднике «Коломенское», Измайловском и Кузьминском лесопарках (max МЭД до 30 Р/ч), на территории правого берега реки Москвы в Южном округе (общей площадью около 2 км²) и т.д.

– Расскажите о подходах к дезактивации при выводе из эксплуатации радиационно-опасных объектов.

– Степень и характер дезактивации во многом зависит от характера и порядка дальнейшего использования объекта и прилегающей территории. Наиболее вероятны три варианта. При первом варианте объект дезактивируется без демонтажа оборудования и продолжает эксплуатироваться без перепрофилирования. При втором объект перепрофилируется для работ, не связанных с использованием радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений (РВ и ИИИ), проводится дезактивация объекта и демонтаж оборудования. Третий вариант подразумевает дезактивацию и демонтаж оборудования, очистку и снос строительных сооружений и конструкций, дезактивацию и реабилитацию прилегающей территории. В зависимости от загрязняющих радионуклидов возможна временная консервация объекта.

При эксплуатации в строгом соответствии с действующими нормами радиационной безопасности, инструкциями и регламентами, при отсутствии радиационных инцидентов и при хорошей организации работы на момент вывода из эксплуатации радиационная обстановка на объекте соответствует нормативным документам и не требует проведения дополнительных радиационно-аварийных работ. Вывод осуществляет персонал предприятия, образовавшиеся при этом РАО отправляют на длительное хранение на ГУП МосНПО «Радон».

Однако мы часто вынуждены проводить дезактивацию объектов при выводе из эксплуатации. В результате перепрофилирования радиационно-опасные объекты зачастую не используются по назначению свыше 10 лет, персонал сменился, документация по источникам ионизирующего излучения частично или полностью утрачена, сведения о нештатных или радиационно-аварийных ситуациях отрывочны и малодостоверны. Поэтому любой проект по дезактивации объектов необходимо начинать с тщательной подготовки.

– В чем состоит такая подготовка?

– Сначала ведется поиск и тщательное изучение имеющихся материалов и документов, характеризующих состояние объекта, проводятся предварительные исследования для планирования работ по детальному

ended up being used for construction, as well as were dumped in an uncontrolled manner on vacant land lots, in ravines and forests on the outskirts of the city. Since then, the Moscow city area expanded enormously, and a number of 'historical' radwaste burial grounds, formerly located outside of the city limits, now found themselves in areas of dense urban development. The experience of SUE SIA Radon Moscow is evidence to the fact that the city does include radioactively contaminated lots, which having been covered as a result of construction, backfilling of ravines and other civil activities. Assurance of public safety demands that these locations be identified and cleaned up.

Our company has for tens of years been involved with intense activities to detect radioactive anomalies. During 1971-2008, our specialists identified and decontaminated 1,415 radioactively contaminated lots in the city of Moscow and 256 in the Moscow oblast.

Practically all identified locations have been decontaminated. Decontamination work in the capital city was performed on industrial sites, in residential buildings, children's playgrounds, construction sites, museums, public parks, recreational areas, nature reserves, etc. Decontamination was performed on both individual items (such as ampoules, pieces of metal and concrete, slag formations, instruments and instrument components, home appliances, oil pipelines, etc.), and localised (1-10 m²) and extended (over 10 m²) radioactively contaminated land lots.

The most telling examples of cleaning up larger contamination areas include the activities in the Eastern city district, when an area of 0.7 km² (max. exposure dose rate up to 2 R/h) was decontaminated, a project near the Moscow belt road (20,000 m², max. exposure dose rate 0.72 R/h), in the Kolomenskoye nature reserve, Izmailovsky and Kuzminsky recreational forests (max. exposure dose rate up to 30 R/h), on the right bank of the Moskva river in the Southern district (total area about 2 km²), etc.

– Tell us, please, about your approaches to decontamination during decommissioning of radiation-related sites.

– The extent and nature of decontamination that is performed depends largely on the intended subsequent use of the site and its surrounding area. There are three most likely options. Option one implies that the facility is decontaminated without equipment dismantling and continues to operate in its current business. The second option means that the business of the site changes to that which does not involve operations with radioactive substances and sources of ionising radiation, the site is decontaminated and equipment dismantled. Option three includes decontamination and dismantling of equipment, cleaning and demolition of existing buildings and structures, decontamination and rehabilitation of the adjacent areas. Depending on the contaminating radionuclides, temporary conservation of the site for its radioactivity may be possible.

If a site was operated in strict compliance with the applicable radiation safety, norms, instructions and regulations, without radiation incidents and with good work organisation, at the time of decommissioning its radiological conditions are within the prescribed limits and do not require any additional radiation-emergency work. Decommissioning is then performed by site staff, with the resulting radwaste sent for long-term storage to SUE SIA Radon Moscow.

радиационному обследованию. Тогда же выясняется характер и порядок дальнейшего использования объекта и прилегающей территории.

Затем осуществляется детальное радиационное обследование объекта, в процессе которого выявляются, анализируются и оконтуриваются все очаги радиационного загрязнения.

На следующем этапе разрабатываются критерии начала и окончания дезактивационных работ, с учетом размеров объекта и его использования после дезактивации, масштабов и характеристик радиоактивного загрязнения, возможности безопасной локализации загрязненных материалов (не являющихся РАО) на месте. При обосновании критериев главным условием является обеспечение не превышения годовых эффективных доз, установленных нормативными документами для населения и персонала. Кроме того, дозиметрические величины должны максимально просто контролироваться с использованием наиболее распространенных приборов и методик. Разработанные критерии обязательно согласовываются с органами Роспотребнадзора.

В итоге создается проект производства работ по дезактивации объекта с учетом особенностей радиоактивного загрязнения, применения прогрессивных методов организации, планирования и производства дезактивационных работ, максимального использования современного оборудования, машин, механизмов и приспособлений, обеспечения безопасных условий труда, радиационной и пожарной безопасности персонала, охраны здоровья населения и окружающей среды.

Непосредственно перед дезактивацией разрабатывается детальный план мероприятий, который согласовывается с местными органами ГО и ЧС, Санэпиднадзора, администрацией, заказчиком и соисполнителями работ. Организуются санпропускники, площадки временного хранения РАО, разрабатываются маршруты перемещения отходов, монтируется вентиляционное и спецоборудование, проводится инструктаж персонала и т.д.

В проект производства работ по дезактивации объекта входят следующие разделы: характеристика объекта; концепция нормализации радиационной обстановки на территории и критерии завершения дезактивационных работ; технология проведения работ по дезактивации объекта и прилегающей территории; перечень оборудования и материалов для проведения работ; требования по обеспечению радиационной безопасности и радиационного контроля при проведении дезактивации; требования охраны труда при дезактивации; прогнозируемые объемы, сроки и стоимость работ.

– Как проходит процесс дезактивации?

– В первую очередь, как правило, проводятся дезактивация и демонтаж технологического оборудования, а также строительных конструкций (начиная с наиболее загрязненных участков).

При работе со строительными конструкциями с них последовательно удаляют лакокрасочные покрытия, облицовочную плитку, обои, штукатурку; производится механическое удаление загрязнений со стен, вскрытие бетонного пола, удаление деревянного настила и паркетного пола, подсыпка грунта в помещении, разбор-

– However, often we have to perform decontamination of under-decommissioning sites ourselves. As a result of core-business changes, some former radiation-related sites often have not been used for their original purpose for over 10 years, their staff has changed, documentation for sources of ionising radiation has been partly or completely lost, information of accidental situations or radiation emergencies is scarce and barely reliable. In connection with that, any decontamination project should start from a set of thorough preparations.

– What are the preparations?

– First, we search for and carefully study the available documents and materials that characterise the condition of the site (its civil structures and equipment, operating processes, conditions of shut-down, nature of conservation measures and security arrangements, etc.), then perform preliminary research to plan a detailed radiation survey. At the same time we find out about the site's and its surrounding area intended future use.

Then we perform a detailed radiation survey of the site, in the process of which we detect, analyse and map all areas of radioactive contamination.

The next stage is to develop the criteria for the beginning and completion of decontamination activities, taking into account the size of the site and its intended purpose after decontamination, scale and characteristics of the radioactive contamination, potential for safe in-situ confinement of contaminated materials (which are not regarded as radwaste). For justification of criteria, the key condition is the non-exceeding of the annual effective dose limits as determined for personnel and the public by regulations. In addition to that, the dosimetric values determined by the criteria must be as easy to monitor as possible using the most common instruments and methods. The criteria have to be approved by Rosпотребнадзор.

As a result, we obtain a work performance plan for decontamination of the site, which takes into account the specifics of radioactive contamination, is based on progressive methods of organisation, planning and performance of decontamination activities, utilisation of state-of-the-art equipment, machines and appliances to the maximum extent possible, assurance of safe work conditions, radiation and fire safety of personnel, protection of public health and the environment.

Immediately prior to the performance of decontamination, a more detailed work plan is also written, describing the sequence of preparations and performance of decontamination activities, which must be endorsed by the local civil defence and emergency protection authorities, sanitary services, site administration, the client and other co-performers of the work. The infrastructure that is necessary for the performance of decontamination activities is set up, including the sanitary change facilities, temporary radwaste storage locations, routes for radwaste movement, ventilation and special-purpose equipment, personnel briefings are conducted, etc.

The decontamination work performance plan includes the following chapters: site characteristics; concept of normalisation of radiological situation on the site and criteria for completion of decontamination activities; description of the process used for decontamination of the site and its surrounding areas; list of equipment and materials used for the performance of activities; requirements for the assurance of radiation safety and radiation



Радиационное обследование в городе Москве
Radiation survey in the Moscow city

ка каркасно-обшивных стен. Образовавшуюся после вскрытия массу сортируют по радиационным показателям. Очищенную поверхность также подвергают радиометрическому контролю. Кроме того, производится дозиметрический и радиометрический контроль персонала, приборов и оборудования, дезактивация приборов и оборудования, санобработка персонала.

Дезактивация очагов радиоактивного загрязнения на прилегающей к объекту территории включает вскрытие грунта (асфальта, бетона, железобетона), радиационный контроль вскрытой массы и сортировку по его результатам, контроль дна и бортов выработки (через каждые 0,1 м вскрытия).

РАО, выявленные при радиационном контроле, готовятся к отправке на длительное хранение (осуществляются сбор и упаковка отходов, радиационный контроль упаковок, загрузка транспортных контейнеров в спецмашины «Радона» и радиометрический контроль спецтранспорта с РАО, составление сопроводительной документации).

На всех этапах проведения дезактивационных работ для предотвращения вторичного загрязнения необходимо проводить пылеподавление или защиту дезактивированных участков.

После завершения дезактивационных работ проводится радиационное обследование, по результатам которого составляется акт, который согласуется с надзорными органами и представляется органам Роспотребнадзора для разработки санитарно-эпидемиологического заключения о полноте и качестве проделанной работы, а также о характере дальнейшего использования объекта и окружающей территории.

– Что, с Вашей точки зрения, необходимо для повышения эффективности работ?

– В первую очередь, необходимо создать единую базу данных по местам возможного расположения «исторических» захоронений РАО, так как радиационный контроль всех вскрышных строительных работ на участках бывших промышленных свалок, где могут находиться захоронения РАО, требует значительных затрат. Неконтролируемые работы могут стать источником радиоактивного загрязнения окружающей территории. Учитывая масштабное строительство, ведущееся в столице, без такой базы сложно обеспечить радиационную безопасность москвичей.

Беседу вела Елена ТЕР-МАРТИРОСОВА

monitoring during the performance of decontamination work; labour protection requirements that apply during the performance of decontamination work; expected scope, schedule and cost of work.

– How does the decontamination process take place?

– Usually, we first perform decontamination and dismantling of process equipment, as well as civil structures (starting from the heaviest contaminated areas).

As we work with civil structures, the work following this sequence: removal of paint and lacquer coatings, tiling, wallpaper, plaster; mechanical cleaning of contaminations off the walls, opening up of concrete floors, removal of wooden flooring and parquet flooring, earth backfilling, taking apart of frame-panel walls. The mass of material resulting from those operations is segregated by radiation parameters. Cleaned surfaces are inspected for levels of radiation. In addition to that, dosimetry and radiometry checks are also performed on personnel, instruments and equipment, decontamination tools and equipment, any contaminated persons undergo sanitary washing.

Decontamination of radioactively contaminated spots in the vicinity to the site includes removal of the top layer of ground (asphalt, concrete, reinforced concrete), radiation inspection of the removed mass of material and segregation by level, inspection of the bottom and edges of the excavated pit (after removal of every 0.1 m of ground).

The part of the material that is classified as radwaste as a result of radiation inspections is prepared to be sent away for long-term storage (the waste is collected and packaged, packages are subjected to radiation inspections, loaded into specialised Radon-operated vehicles, vehicles again checked for levels of radiation, the appropriate paperwork is prepared).

During all stages of decontamination activities, in order to preclude secondary contamination, dust suppression measures must be implemented or areas that have already been decontaminated must be protected.

After the completion of decontamination activities, a radiation survey is carried out, resulting from which a report is written that is then sent for acceptance to the regulatory authorities and provided to Rospotrebnadzor so that a sanitary and epidemiology report could be prepared to conclude on the level of quality and completeness of the work that has been performed, as well as on the possible future applications of the site and its surrounding territory.

– What, in your opinion, needs to be done in order to improve effectiveness of your work?

– First of all, a single database needs to be created of the potential locations of 'historical' radwaste burial sites, as it is very costly to organise radiation inspections of all construction activities that are performed on the former industrial waste dump sites where radwaste may have been buried. Non-inspected areas may become sources of radioactive contamination of the surrounding territories. Considering the large scale of construction activities that are currently on-going in the capital city, without such a database it would be a lot more difficult to ensure radiation safety of Muscovites.

Interview by Elena TER-MARTIROSOVA