

работки проекта намечено провести критические эксперименты с теплоделяющими сборками, охлаждаемыми органической жидкостью, а также некоторые тепловые опыты, результаты которых потребуются при сооружении опытного реактора «Эссора».

Активная зона опытного реактора будет иметь вставку из 8—12 каналов, аналогичных по конструкции каналам разрабатываемого реактора.

Предполагается, что необходимые опытные данные будут получены до конца 1967 г.

Ю. Митяев

ЛИТЕРАТУРА

1. Atomkernenergie, 7, II, 7/8, 292 (1962).
2. Атомная энергия, 8, вып. 2, 169 (1960).
3. Atomwirtschaft, V, Nr. 3, 99 (1960).
4. Atomwirtschaft, VI, Nr. 10, 518 (1961).

Изотопный центр в Варшаве*

В конце 1960 г. при Медицинском институте в Варшаве был организован изотопный центр. В изотопном центре осуществляется применение радиоактивных изотопов для лечения больных, разрабатываются методы диагностики, а также проводится обучение студентов в пределах учебной программы лечебного факультета Медицинского института. Изотопный центр размещается в четырех основных помещениях. С точки зрения изотопных категорий можно разделить помещение центра на «грязную» и «чистую» зоны, в функциональном

движном питативе, регистрирующая аппаратура со сцинтилляционными счетчиками, комплект для измерений β -излучений с торцовым газоразрядным счетчиком, а также γ -топограф. Вся эта аппаратура работает хорошо.

Как уже упомянуто, изотопный центр занимается медицинским обслуживанием, экспериментальными исследованиями и педагогической деятельностью. Медицинское обслуживание состоит в диагностическом исследовании пациентов. Наиболее серьезными из проводимых диагностических

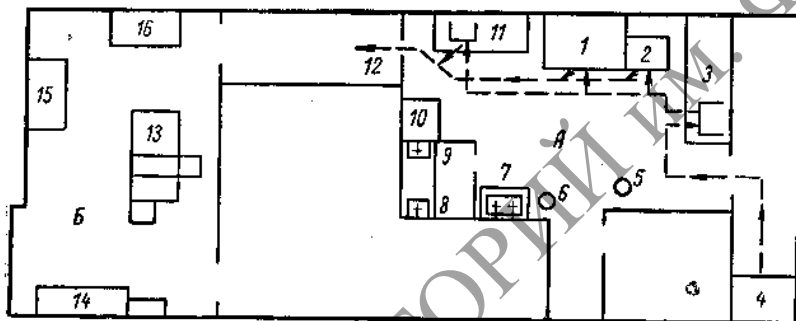


Схема расположения аппаратуры в лаборатории (А — «грязная» зона; Б — «чистая» зона).

- 1 — радиохимическая вытяжка; 2 — камера с печатками; 3 — лабораторный стол; 4 — сейф для хранения изотопов; 5 — сборник твердых радиоактивных отходов; 6 — сборник жидких радиоактивных отходов; 7 — раковина и спуск для радиохимических отходов; 8 — сливная раковина, непосредственно соединенная с канализационной сетью; 9 — сливная раковина, соединенная со сборником; 10 — разбавительный сборник; 11 — лабораторный стол; 12 — окошко для подачи препаратов; 13 — γ -топограф; 14, 15 — аппаратура со сцинтилляционными счетчиками; 16 — комплект аппаратуры с торцовым счетчиком.

же отношении — на клиническую и экспериментальную часть. В отдельных помещениях расположены склад изотопов с сейфом, комната для мытья стекла и аппаратуры, гардеробные («чистая» и «грязная»), между которыми находится душевая.

Основное оборудование лаборатории для приготовления изотопных препаратов показано на рисунке. Кроме того, имеются манипуляторы и автоматические пилетки, разного рода контейнеры, снабженные защитными экранами от γ - и β -излучения. Основным видом работы, выполняемой в этом помещении, является расфасовка изотопов, приготовление препаратов для пациентов, химические анализы и т. п. Чаще всего и больше всего применяют изотоп ^{131}I в виде различных соединений; другие изотопы, как Cr^{51} , Fe^{59} , P^{32} , применяются в меньших количествах. Твердые отходы удаляются в промежуточный сборник, а оттуда переносятся в отстойник, находящийся за пределами центра.

В качестве основных измерительных приборов используются сцинтилляционный счетчик на пер-

исследований являются исследования болезни щитовидной железы, диагностика и локализация опухолей мозга с помощью альбумина человеческой плазмы, меченой изотопом ^{131}I , функциональные исследования печени и γ -топографические исследования выполняются с помощью бенгальской розы, меченой изотопом ^{131}I .

Тематика экспериментальных исследований связана с установленным диагнозом, она касается вопросов патофизиологии щитовидной железы и метаболизма йода в организме, некоторых аспектов деятельности печени, а также радиобиологических проблем. Выполняются также работы методического характера, связанные с разработкой клинических исследований.

Педагогическая деятельность центра состоит главным образом в проведении семинаров и организации практикумов для студентов старших курсов. Тематика занятий охватывает основы физики радиоизлучений и основы измерений, важнейшие сведения из области радиобиологии, применения изотопов в медицине и радиологической защиты. Работники центра проводят занятия с участниками

* Postępy techniki jądrowej, 6, nr 3, 205 (1962).

радиологических курсов, знакомых их с вопросами применения изотопов и радиологической защиты. Ежегодно в центре проводятся открытые семинары, целью которых является распространение среди врачей других специальностей знаний о применении изотопов.

Л. П.

Новый завод по переработке урановых руд в США*

Новый завод по переработке урановых руд производительностью 270 т/сутки пущен компанией «Сасквеханна-Уэстери» вблизи Фолс-Сити (шт. Техас) 11 апреля 1961 г. Завод построен по наиболее современной технологической схеме, включающей кислотное выщелачивание, противоточную декантацию и непосредственную экстракцию урана из расфлора, и имеет несколько интересных новшеств: прокатка руды перед выщелачиванием, противоточная промывка песков в гидроциклонах, применение новых антикоррозийных материалов (тефлона и других пластиков) и нового оборудования (вибротранспортеров, дробилок для глинистой руды и др.), а также широкое применение автоматизации. Схема цепи аппаратов завода изображена на рис. 1, общий вид завода представлен на рис. 2.

Руда представляет собой слабо сцементированный песчаник со значительным содержанием бентонитовых глин и с высокой влажностью (около 20%). Среднее содержание урана в руде составляет 0,18%.

Для улучшения сгущаемости и уменьшения сорбиции урана глиной руда прокаливается при температуре 320—430° С. Дробление руды до 40 мм производится в специальной молотковой дробилке 6 с подвижными (гусеничными) стенками, что устраняет наливание на них глин. После дробления руда транспортером подается в бункер печи 9 емкостью 23 т, в котором имеется индикатор уровня, связанный с питателем 5, расположенным перед дробилкой, чем устраняется возможность его опорожнения или переполнения. На транспортере имеется также промежуточный шлюзовый сбрасыватель 7, с помощью которого дробленая руда подается в автомашину для перевозки в резервный отвал.

В конце транспортера установлен автоматический пробоотборник исходной руды, отсекающий желобок которого, имеющий уклон 60°, облицован тефлоном, являющимся гидрофобным материалом, что устраняет наливание на него глин. Отсечка проб производится через каждые 10 мин в количестве 0,5 кг на 1 т руды. Проба сушится, дробится до —1,65 мм (10 меш) и сокращается на струйном делителе.

Все перегружающие воронки на сырой руде также футерованы тефлоном.

Вращающаяся печь 12 имеет противоточный нагрев природным газом с тепловой мощностью 4,5 Мкал/ч. При температуре 430° С печь пропускает 270 т/сутки руды с влажностью 21%. Печь снабжена дополнительными аварийным бензиновым двигателем, который в случае выключения тока устраняет возможность искривления ее при остановке.

Печные газы пропускаются сначала через пылеулавливающие циклоны 13, а затем через скрубберную башню с орошением. Сухая пыль из циклонов соединяется с прокаленной рудой, а пульза из скруббера подается непосредственно в гасящий отсек спирального классификатора 17, установленного под небольшим углом, так что вся пульза из него разгружается только через песковый конус. Температура пульзы в классификаторе около 95° С. Материал из классификатора подается в стержневую мельницу 18, работающую при 32 об/мин с двигателем в 30 л. с. Так как руда очень мягкая, то достаточно одной мельницы небольшого размера. Конструкция питающей улитки мельницы обеспечивает прохождение через нее большого количества руды. Подшипники ее имеют водяное охлаждение, необходимое вследствие высокой температуры пульзы. Пульза после измельчения содержит около 45% твердого. Она поступает на выщелачивание серной кислотой при pH=1 и температуре 60° С (без дополнительного подогрева). Подата окислителя для данной руды не требуется. Извлечение урана при выщелачивании составляет не менее 95%. Перемешиватели выщелачивания 23 снабжены турбинными мешалками диаметром 1070 мм с двигателями по 15 л. с. Мешалки и валы изготовлены из обычной стали и защищены от коррозии гуммировкой. Чаны сделаны из 100-миллиметровой деревянной клепки и стянуты стальными обручами, которые защищаются от кислой пульзы полиэтиленовыми полосами.

После выщелачивания пульза поступает на отделение раствора и промывку в систему противоточной декантации (ПТД), состоящую из пяти гидроциклонов 24 диаметром 300 мм и пяти ступеней 25.

Ступеняти в основном изготовлены из обычной стали. Все их части, соприкасающиеся с пульзой и растворами, гуммированы, за исключением гребков и питающей воронки, которые изготовлены из нержавеющей стали 316. Диафрагменные насосы имеют гуммированные чаши и седло шарового клапана; остальные детали их также изготовлены из стали 316.

Нижний продукт ступеней содержит 40% твердого и репульвируется в чанах 27 с 380-миллиметровыми гуммированными турбинными мешалками (с двигателями по 2 л. с.), что необходимо для разбивания флоккул, задерживающих в себе исходный раствор.

Флокулянт (сепаран) подается в каждый ступенитель. Слив первого ступенителя, содержащий около 0,5 г/л урана, из сборного чана 33 подается на экстракцию через автоматически регулируемый расходомер 21 с расходом около 10 л/сек. Экстракция производится в двух круглых чанах-экстракторах 36; первый (большой) имеет три смесительно-отстойных отделения, второй (малый) — два.

* L. P. O'Connell, Mines Mag., 52, No. 2, 19 (1962).