

ДИСКУСІЯ

Д.С. Мечев,
В.В. Юганов,
Г.А. Левченко,
Г.А. Головка

*Національна медична
академія післядипломної
освіти ім. П.Л. Шупика, Київ,
Київська міська онкологічна
лікарня*

Перспективи оновлення парку гамма-терапевтичних апаратів в Україні

The prospects of gamma-therapy units renewal
in Ukraine

Добре відомо, що майбутнє променевої терапії за прискорювачами заряджених частинок. Так, у розвинутих країнах світу парк апаратів для дистанційної радіотерапії представлений головним чином лінійними прискорювачами (80–90 %); кобальтові апарати складають 5–10 %, рентгено-терапевтичні — 5–7 %.

Хоча в Україні зроблені тільки перші кроки у застосуванні лінійних прискорювачів (Київська міська онкологічна лікарня — 3 апарати, Донецький обласний протипухлинний центр — 2, онкологічна лікарня ЛІСОД — 2, ДУ «Інститут нейрохірургії» — 1, Харківський ДУ «Інститут медичної радіології ім. С.П. Григор'єва АМНУ» та Львівський обласний протипухлинний диспансер — по одному), вже є деякі цінні надбання: практичний досвід щоденного клінічного використання, монтажу, налагодження, безперервного підтримання в робочому стані, профілактики та ремонту апаратів.

Однак нині практично всі онкологічні установи країни продовжують працювати на кобальтових апаратах. Більшість зі 120 гамма-терапевтичних апаратів в Україні давно відпрацювали свій ресурс (15–20 років), матеріально та морально застаріли і потребують заміни. Незначна кількість сучасних гамма-терапевтичних апаратів канадського (6), чеського (8) і китайського (3) виробництва не дуже вплинула на загальну ситуацію.

Економічні труднощі, висока вартість медичних прискорювачів-комплексів (плюс подальше технічне обслуговування) і сучасних гамма-терапевтичних апаратів (плюс періодична заміна джерел і технічне обслуговування) не дозволять у найближчі роки вирішити проблему відновлення парку

терапевтичних апаратів у масштабах України і привести його у відповідність до світових стандартів (превалювання лінійних прискорювачів і внутрітканинних апаратів). У таких умовах неможливо контролювати якість лікування хворих.

Для широкої і зацікавленої дискусії пропонується розв'язання проблеми через розробку і впровадження єдиної всеукраїнської програми заміни парку гамма-терапевтичних апаратів (можливо, як частини загальнодержавної програми «Онкологія»).

Матеріал дискусії — конкретні пропозиції на найближчий час. Відомо три варіанти, за допомогою яких можна вирішити проблему. По-перше, малозатратний (60 млн грн на 120 апаратів), по-друге, середньозатратний (~ 230 млн грн) і по-третьє, великозатратний (~ 450 млн грн).

Малозатратний варіант — використання капітально відремонтованих апаратів для дистанційної променевої терапії. Оціночні розрахунки у цьому випадку припускають вкладення порядку 60 млн грн на капітальний ремонт 120 вітчизняних апаратів АГАТ-С, АГАТ-Р, АГАТ-РМ, АГАТ-РІ, АГАТ-ВУ: загальна вартість ремонту 485 тис. грн, з яких 19 тис. грн — вивантаження/завантаження джерела й оренда контейнера, а 466 тис. грн — безпосередньо капітальний ремонт.

Середньозатратний варіант припускає 50-відсоткову заміну гамма-терапевтичних апаратів на імпорتنі (середня вартість 3 500 тис. грн), з капітальним ремонтом 50 % апаратів (30 млн грн — ремонт 60 апаратів і 200 млн грн — закупівля нових).

Великозатратний варіант — 100-відсоткова заміна кобальтових апаратів, що відпрацювали

свій термін, на імпорتنі: вартість апарата: РОКУС-АМ — 2 677 тис. грн; «Терагам» — 3 535 тис. грн; «Тератрон» — 3 656 тис. грн.

Як можна побачити з розрахунків, вартість капітального ремонту в 5–7 разів менша витрат на придбання аналогічних імпортних апаратів, що має істотне значення при врахуванні економічних реалій нашої країни. Подібний маловитратний шлях обраний і з успіхом впроваджується в Казахстані, багатьох областях Росії, а також в Україні. Так, капітальний ремонт АГАТ-Р1 і С, проведено в Астані, Караганді (див. додаток), Казані, Красноярську. Капітальний ремонт АГАТ-ВУ з позитивним результатом виконано в Україні: у Києві — 2 апарати, Ужгороді — 1, Полтаві — 1, Вінниці — 1, Запоріжжі — 1, Луцьку — 1.

Після проведення капітального ремонту технічні та ресурсні параметри відремонтованого апарата приводять у відповідність до його первинних параметрів. При цьому немає необхідності демонтувати апарати і перебудовувати приміщення; ремонт відбувається без тривалої перерви в лікувальному процесі (його виконують у три етапи по 2–3 доби, а загальний час переривання лікувального процесу не перевищує 10 діб); післягарантійне технічне обслуговування здійснюється за цінами вітчизняних виробників, які в 10–15 разів менші зарубіжних; гарантійні зобов'язання тривають 2 роки (при щоквартальному обслуговуванні); технічний ресурс після капітального ремонту складає 100 тисяч циклів випуску і перекриття пучка випромінювання (вимоги ДСТ 23154-78) чи 10 років роботи апарата; керування апаратами здійснюється за допомогою комп'ютерів із використанням сучасних програмно-інформаційних технологій; можливість застосування адаптованої з апаратами планувальної системи «Гаммаплан-Россия» (придбання за спецзамовленням); можливість одержання комп'ютерної бази даних.

Детальний перелік робіт з капітального ремонту апаратів АГАТ-Р, РМ, С, Р1:

1. Основний пульт керування:

монтаж основного інтерфейсного комп'ютера; монтаж керуючого комп'ютера і ПУ; виготовлення і монтаж з'єднувальних кабелів; інсталяція програмного забезпечення; встановлення відеокамери і монітору.

2. Маятник:

2.1. Головка:

вивантаження і завантаження джерела;

ревізія затвора і його приводу із заміною шестерень, підшипників, редукторів, гальм і ЕД приводу; установка оптичних датчиків положення головки.

2.2. Діафрагма:

повна заміна діафрагми у зборі.

2.3. Вилка:

ревізія механізму із заміною ЕП, підшипників і гальм;

встановлення оптичних датчиків і кінцевих вимикачів.

2.4. Механізм маятника:

ревізія приводу із заміною редуктора, підшипників;

заміна приводу ЕПУ-1М;

чищення і промивання контактної колони із заміною щіток;

встановлення датчика положення маятника;

заміна зношених проводів і джгутів;

встановлення бічних і фронтальних центраторів, регулювання.

3. Стіл терапевтичний:

заміна механізму підйому, поворотів і гвинтової пари;

регулювання гальм, заміна кнопок і кінцевих вимикачів.

4. Ручний пульт керування:

заміна зношених частин, ламп і кабелю.

5. Фарбування апарата.

6. Приймально-здавальні випробування.

7. Запасні частини.

8. Витрати на гарантійне обслуговування.

Витрати на вивантаження, завантаження й оренду перевантажувального контейнера включені до загальної вартості і ремонту, як і на заміну механізмів, комплектуючих вузлів і кабелів.

Терміни замовлення устаткування, встановлені виготовлювачем, — від 2 до 14 тижнів;

планувальна система «Гаммаплан» (Росія) має російськомовний інтерфейс, обслуговує 14 апаратів ДПТ і прискорювачів. Вартість системи — 120 тис. грн порівняно з 300 тис. грн за систему «Тераплан» (Чехія). Обидві системи можна замовити за окремим договором.

Примітка

У додатку до даної роботи наводиться відгук Карагандинського обласного онкологічного центру про клінічні випробування модернізованого за зазначеною вище схемою апарата АГАТ-Р1.

Отже, підбиваючи підсумки викладеного, можна твердити:

1. Нині для країн з нестабільною економічною ситуацією малозатратний шлях відновлення парку гамма-терапевтичної апаратури видається більш сприятливим.

2. Загальна вартість капітального ремонту кобальтових апаратів (485 тис. грн) у 5–7 разів менше, ніж треба на закупівлю імпортованих апаратів (у середньому 3,5 млн грн).

3. Середньозатратний шлях також дозволяє більш як удвічі скоротити витрати на відновлення парку (~ 230 млн грн проти 450 млн грн).

4. Назріла необхідність створення і впровадження єдиної всеукраїнської програми заміни парку гамма-терапевтичних апаратів, бажано за малозатратним варіантом (можливо, як тимчасовим).

Пропоновані в даній публікації роботи за малозатратним варіантом можуть бути проведені ліцензованими інженерами-фахівцями приватного науково-виробничого підприємства (ПНВП) «Кобальт-сервіс» (Київ).

Адреса для листування:
Левченко Геннадій,
вул. Уборевича, 17, кв. 316, Київ, 03179, Україна,
e-mail cobalt-servis@ukr.net

Відгук

за результатами проведення клінічних випробувань модернізованого гамма-терапевтичного апарата для дистанційної променевої терапії АГАТ-Р1

Упродовж 2004 року на базі 1-го і 2-го радіологічних відділень КДКП «Карагандинський обласний онкологічний центр» проводилися клінічні випробування модернізованого гамма-терапевтичного апарата для дистанційної променевої терапії АГАТ-Р1. Модернізація апарата була здійснена ТОВ «Кобальт» (м. Єкатеринбург) і полягала у повній заміні системи керування та в доробці механіки апарата. Нова система керування, розроблена ТОВ «Кобальт» із застосуванням стандартного IBM-сумісного комп'ютера, була встановлена на стандартний гамма-терапевтичний апарат АГАТ-Р1 № 05 1985 року виробництва.

За період клінічних випробувань на апараті було виконано понад 7000 сеансів опромінення хворим із різними локалізаціями злоякісних пухлин (пухлини грудної залози, стравоходу, передміхурової залози, шкіри та ін.). Апарат експлуатували в режимі підвищеного навантаження (від 8 до 12 годин на день). За результатами клінічних випробувань було відзначено:

система керування продемонструвала достатню надійність в експлуатації. Так, за період клінічних випробувань трапилася лише одна аварійна зупинка апарата в зв'язку з відмовою приводу ротації, що не пов'язано із зіпсуванням системи керування;

нова система керування апаратом має ширші функціональні можливості порівняно зі стандартною системою керування. Вона дозволяє вести базу даних щодо опромінюваних пацієнтів з можливістю пошуку та добору пацієнтів за різними критеріями. Система керування дозволяє проводити облік виконаних сеансів опромінення для кожного пацієнта, зберігати розраховані плани опромінювання для подальшого застосування. Крім того, уможлиблюється контроль повороту лікувального стола та панелі і автоматичне встановлення розмірів діафрагми;

система керування дозволяє проводити тестування

приводу ротації при вмиканні апарата й виконувати калібрування діафрагми;

система керування дозволяє виконувати встановлення діафрагми та поворот маятника апарата безпосередньо з робочого місця лаборанта (режим «ручне керування»);

система керування має вбудовану систему відеоспостереження, яка дозволяє персоналу контролювати режим роботи апарата і положення пацієнта на одному моніторі;

система керування підтримує подвійну індикацію часу виконання сеансу опромінення, розмірів діафрагми та позиції маятника (на екрані монітора та на виносному пульті);

інтерфейс користувача модернізованої системи керування простий і наочний, застосовує стандартні узгодження операційної системи Windows 9x і доступний для освоєння персоналом, який має базові навички роботи з програмним забезпеченням у даній операційній системі;

система керування дозволяє чітко відмежувати права користувача та адміністратора системи, дозволяючи виконувати ті чи інші функції лише при введенні відповідного пароля.

Отже, модернізована система керування гамма-терапевтичним апаратом АГАТ-Р1 дозволяє підвищити точність виконання планів опромінювання, має великий набір додаткових функцій, підвищує надійність і ремонтпридатність гамма-терапевтичного апарата. Вважаємо за можливе рекомендувати модернізацію наявних гамма-терапевтичних апаратів типу АГАТ-Р1 із застосуванням розробленої ТОВ «Кобальт» системи керування.

*Директор КДКП «КООЦ» Жумакаєв М.Д.
Завідувач І радіологічного відділення
Олжатаєва Г.О.*