

УДК 621.039.58:621.384.6

## Об оптимизации затрат на строительные конструкции радиационной защиты и санитарно-защитную зону ускорителей заряженных частиц

ВОЛЧЕК Ю. А., ЯКОВЛЕВ А. Я.

При назначении защитных мероприятий на ускорителях высоких энергий с учетом проникающего на территорию прямого и рассеянного излучения, а также выброса в атмосферу радиоактивного воздуха целесообразно на стадии предпроектных проработок параметров защиты проводить оптимизацию затрат  $C_{\text{общ}}^{\text{опт}}(x, y, r, h)$ , где  $x, y$  — толщина боковой и верхней защиты соответственно;  $r$  — радиус санитарно-защитной зоны;  $h$  — высота вентиляционной трубы.

Взаимосвязь этих параметров, приведенная в работе Ю. А. Волчек, А. Я. Яковлева («Атомная энергия», 1975, т. 39, вып. 4, с. 281), позволяет получать их оптимальные по затратам значения применительно к точечным источникам излучения (кольцевые ускорители до 4—5 ГэВ, а также мишени кольцевых и линейных ускорителей).

В настоящей работе приведены результаты расчетов, позволяющие оценить влияние ряда факторов, характеризующих конструктивное решение защиты, некоторые природные условия территории и стоимостные показатели защитных мероприятий, на величину оптимальных затрат  $C_{\text{общ}}^{\text{опт}}$ . Расчеты проводились применительно к циклическому ускорителю  $E_T = 1$  ГэВ,  $I = 10^{12} - 10^{15}$  протон/с; при этом исследовалось влияние  $c_0, s, b, \alpha$  на оптимальные значения  $x, y, r, h$  и соответствующие им значения  $C_{\text{общ}}^{\text{опт}}$  при различной интенсивности пучка  $10^{12} - 10^{15}$  протон/с, где  $c_0$  — затраты на освоение земли, отчуждаемой под устройство санитарно-защитной зоны ( $c_0 = 0,1; 1,0; 10,0$  руб/м<sup>2</sup>);  $s$  — коэффициент турбулентности, зависящий от рельефа местности, характера озеленения и застройки ( $s = 0,027; 0,08; 0,1; 0,2$ );  $b$  — стоимость 1 м толщины верхней защиты ( $b = 8,8 \cdot 10^4; 1,76 \cdot 10^5;$

$6,6 \cdot 10^5; 10^6$  руб/м);  $\alpha$  — стоимость коммуникаций на единицу длины радиуса санитарно-защитной зоны ( $\alpha = 108; 200; 300; 400$  руб/м).

Расчеты показали, что стоимостные коэффициенты влияют на размер санитарно-защитной зоны, причем это влияние наиболее существенно при  $I = 10^{12} - 10^{13}$  протон/с. При  $I > 10^{14}$  протон/с, т. е. при возрастании активации воздуха влияние  $c_0$  на  $r$  ослабевает и при  $I \sim 10^{15}$  протон/с  $r$  уже практически не зависит от  $c_0$ . Поэтому при большой интенсивности ( $I = 10^{14} - 10^{15}$  протон/с)  $c_0$  сильно влияет на  $C_{\text{общ}}^{\text{опт}}$ .

Отсюда вытекают две практические рекомендации: сильноточные установки целесообразно располагать на участках с высокими стоимостными коэффициентами; для установок с относительно низкой интенсивностью ( $I \sim 10^{11} - 10^{12}$  протон/с) стоимостные коэффициенты не имеют столь большого значения, хотя и влияют на  $C_{\text{общ}}^{\text{опт}}$  (до 20%).

Территорию санитарно-защитной зоны рекомендуется озеленять кустами и деревьями для повышения коэффициента турбулентности. Гладкая поверхность земли не допускается, так как это приведет к резкому увеличению размера зоны и стоимости  $C_{\text{общ}}^{\text{опт}}$ .

Материал и конструкция перекрытия при оптимизации защитных мероприятий оказывают небольшое влияние на радиус санитарно-защитной зоны; это влияние больше при  $I \sim 10^{12} - 10^{13}$  протон/с и уменьшается с ростом интенсивности пучка; при  $I \geq 10^{15}$  протон/с  $r$  от  $b$  практически не зависит.

(№ 886/8632. Поступила в Редакцию 21/1 1976 г. Аннотация — 7/VII 1976 г. Полный текст 0,5 а. л., рис. 10, табл. 1, список литературы 2 наименования).

УДК 539.12.04

## К теории нестационарного переноса гамма-квантов в приближении малых углов рассеяния

ГАЛИШЕВ В. С., ТРУХАНОВ Г. Я.

В рамках метода Зайцева и Каплана [1] аналитически решена задача о нестационарном переносе  $\gamma$ -квантов от плоского мононаправленного моноэнергетического импульсного источника в приближении малых углов рассеяния.

Основываясь на этом решении, изучены основные особенности пространственно-временного и энергетического распределения  $\gamma$ -квантов с начальной энергией 1 МэВ в однородной воздушной среде.