

PRÍSPEVOK K VÝSKUMU INTERAKCIÍ RÝCHLYCH DEUTERÓNOV S ATÓMOVÝMI JADRAMI

EMANUEL SILÉŠ*, JOZEF TUČEK**, Košice

Tento článok je doplnením práce [1], ktorá sa zaoberá interakciami deuteron-jadro typu $(0 + 1)$, kde sekundárna častica je protón s približne polovičným impulzom, než aký má primárny deuteron a malým uhlom výletu. Tieto interakcie sú zahrnuté pod termín „stripping“ a pre impulz deuteronu 2,45 GeV/c vo fotografickej emulzii je pre ne stredná voľná dráha 67 ± 15 cm [1].

My sme našu pozornosť zamerali na interakcie rovnakého primárneho zväzku deuteronov, pri ktorých sa ale okrem protónu dajú pozorovať ďalšie sekundárne častice, teda na interakcie $(N_b + N_s)$, kde je buď $N_b \geq 1$, alebo $N_s \geq 1$, pričom medzi rýchlymi časticami musí byť protón spĺňajúci podmienky z práce [1].

Merania, z ktorých vychádzame, sú:

a. meranie mnohonásobného rozptylu súradnicovou metódou na všetkých rýchlych sekundárnych dráhach s uhlom výletu menším ako 5° a na primárnych dráhach týchto interakcií. Charakteristikou rozptylu je pre nás stredná hodnota absolútnych hodnôt druhých diferencií súradníc dráhy $\langle |D| \rangle$ meraných kolmo na smer letu častice,

b. meranie ionizácie počítaním medzier medzi zhlukmi zŕn Ag tvoriacich stopy častice prepočítaných na dĺžku 100 μ dráhy,

c. meranie priestorového uhla výletu Θ sekundárnych častíc vzhľadom na smer letu primárnej častice.

Zo závislosti $\lg(1/\langle |D| \rangle)$ od I/I_0 (I je ionizácia sekundárnej častice a I_0 primárnej) sme identifikovali sekundárne protóny (prímes π -mezónov v uvažovanej oblasti impulzov sekundárnych častíc je relatívne malá a neberieme ich do úvahy). Hranitý uhol 5° sme zvolili preto, že pre tieto uhly nie je potrebné brať geometrickú opravu a aj preto, že protónové dráhy, ktoré vznikli pri „strippingu“, ležia v intervale uhlov zhruba $0^\circ - 3^\circ$. Takto z celko-

* Katedra jadrovej fyziky Prírodovedeckej fakulty UPJŠ, KOŠICE, Moyzesova 11.

** Katedra teoretickej fyziky a geofyziky Prírodovedeckej fakulty UPJŠ, KOŠICE, Komenského 14.

veľho počtu 1131 interakcií (bez interakcií $(0 + 1)$), ktoré sme našli na dráhe celkovej dĺžky $L = 331,16$ m, sme vybrali 64 interakcií.

Ak vezmeme do úvahy znečistenie zväzku inými časticami ako deuteronmi [2], je potrebné celkovú dĺžku dráhy primárnej častice znížiť o hodnotu maximálne 10 % vzhľadom na vybranú oblasť primárneho zväzku. Na tieto prípady sme použili kritérium z práce [1]. Vychádzali sme pritom z veľičny u , definovanej vzťahom

$$u = \frac{\langle |D| \rangle_2 - \langle |D| \rangle_1}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}},$$

kde

$$f_i = \frac{1,09 \cdot \langle |D| \rangle_i}{\sqrt{n_i}},$$

n_i je počet druhých diferencií, z ktorého sa počíta stredná hodnota $\langle |D| \rangle_i$; $i = 1$ je primárna a $i = 2$ sekundárna dráha, veľičny f sú vlastne stredné kvadratické odchýľky rozloženia príslušných diferencií. Veľična u pre prípad „stripping“ bola ≥ 3 . Z celého počtu 64 vybraných interakcií sme pomocou tohto kritéria dostali 7 prípadov. Ich charakteristiky sú v tab. 1.

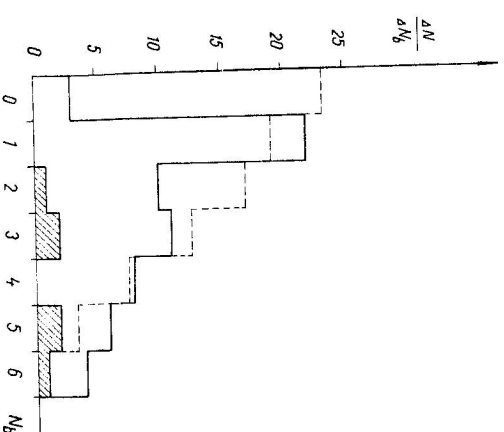
Tabuľka 1

Typ interakcie	I/I_0	Θ	u
$(3 + 1)$	0,97	1°	4,08
$(3 + 1)$	0,99	$1,5^\circ$	3,22
$(6 + 1)$	1,14	$1,5^\circ$	4,58
$(5 + 1)$	1,13	$1,5^\circ$	3,17
$(5 + 1)$	0,96	2°	3,16
$(2 + 1)$	1,01	2°	3,11
$(6 + 1)$	1,04	5°	4,27

Na označenie typu interakcie používame dve čísla, a to počet pomalých dráh N_b (evaporačných, tzv. čiernych) a počet rýchlych dráh N_s (t. j. relativistických a šedivých). Vidíme, že vybrané interakcie doprevádzajú relatívne veľké evaporácie jadra, čo svedčí o tom, že ide o skutočný „stripping“, pri ktorom odtrhnutý neutrón z primárneho deuteronu interagoval na povrchu jadra. Posledný prípad má okrem toho veľmi veľký uhol výletu. Keby sme bez ohľadu na veľkú evaporáciu predpokladali, že šesť prvých interakcií z tab. 1 sú strippingové prípady, doprevádzané evaporáciou, a ktoré sa teda nebrali do úvahy v [1], potom pre strednú voľnú dráhu takto vynechaných

interakcií dostávame ~ 50 m, čo je zanedbateľná oprava účinného prierezu z [1].

Ďalší možný zdroj opravy veľičín namieraných v [1] by bol prípad, že vybrané nepružné interakcie nie sú „strippingom“, ale časť ich môže byť typu $(0 + 1)$ a vlastný „stripping“ môžu imitovať. Aby sme ocenili ich vplyv, vychádzame z obr. 1, na ktorom sú vynesené početnosti pozorovaných prípadov



Obr. 1.

v závislosti od počtu čiernych dráh N_b . Vyčiarkovanou plochou sú reprezentované prípady identifikované kritériom z [1]. Aby sme aspoň veľmi hrubo ocenili počet prípadov vyšetrovaných nepružných zrážok s jadrom, ale bez evaporácie, vyšli sme z jednoduchého kombinatorického modelu, ktorý predpokladá konštantnú pravdepodobnosť emisie nabitých zložiek jadra (evaporácia) a samostatnú evaporáciu jadra, náhodný proces prebiehajúci podľa Bernoulliho schémy. Pravdepodobnosť emisie celkového počtu častíc nabitých, ako aj nenabitých sme v našej oblasti počítanosti považovali za rovnaké. Tento model je veľmi hrubý a nemožno očakávať veľmi dobrý súhlas. Dáva nám však aspoň približný odhad počtu interakcií bez evaporácie. Pre pravdepodobnosť $p = 0,45$. Výsledky sú na obr. 1 vynesené čiarokovane. Podľa tohto modelu naše nepružné zrážky pri prehliadnutej dĺžke primárnej dráhy sú zastúpené 10 % očakávať, že by vyhoveli kritériám [1], čo opäť znamená zanedbateľnú opravu na údaj o účinnom priereze z práce [1].

LITERATÚRA

- [1] Lojová M., Tuček J., Czech. J. Phys. *B 20* (197 0), 395.
- [2] Kožuchová S., Tuček J., Fyz. čas. SAV (v tlači).

Došlo 2. 9. 1970