









$a$  [

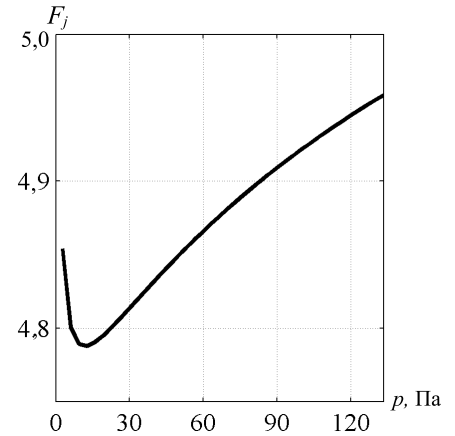


Рис. 4. Зависимости максимальных значений плотности полного тока на оси, нормированных на длительность импульса и максимум тока пучка,  $\tau$  (а),  $I_b$  (б) пучка

Рис. 5. Зависимость максимальных значений плотности полного тока на оси от давления газа

Если в качестве параметра используется давление, то в случае критерия минимальности  $G_j$  экстремум будет существовать ( $p = 12,7$  Па), и он будет оптимальным (рис. 5).

На рис. 6 видно, что одновременное использование двух полученных выше оптимальных параметров (давления газа и длительности импульса пучка) не обеспечивает выполнение критерия минимума плотности полного тока, в то время как из рис. 7 следует возможность выполнения критерия нормированной плотности ионов.

В работе рассмотрены широкие диапазоны параметров с целью более полного анализа математической модели. Вследствие недостатка точек оптимума отсутствует возможность искать экстремум сразу по двум параметрам. Установлено, что оптимальный минимум

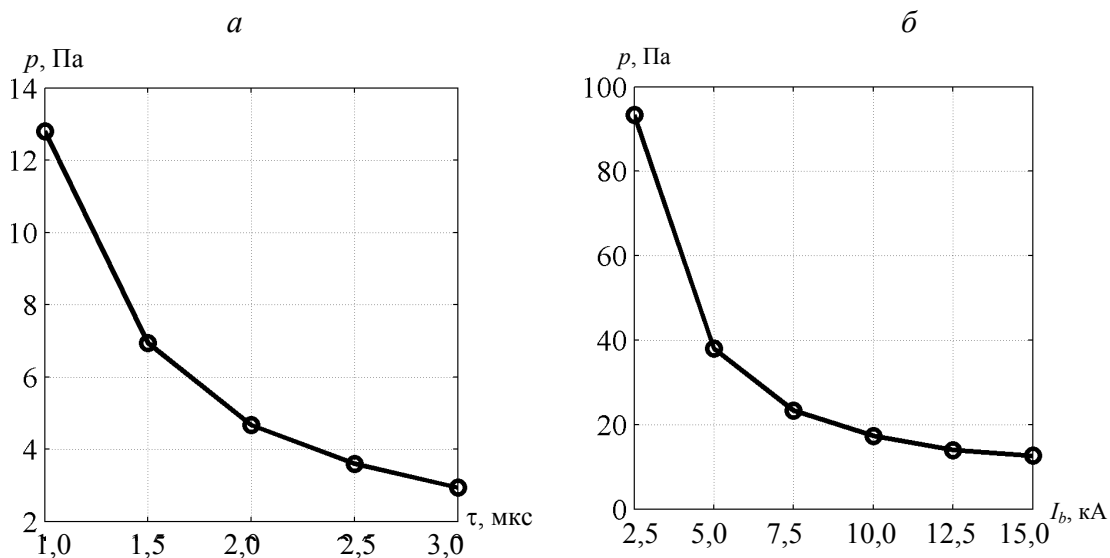


Рис. 6. Зависимости между параметрами, при которых достигаются оптимальные значения критерия минимума плотности полного тока:

$$a - p(\tau); \quad \bar{b} - p(I_b)$$

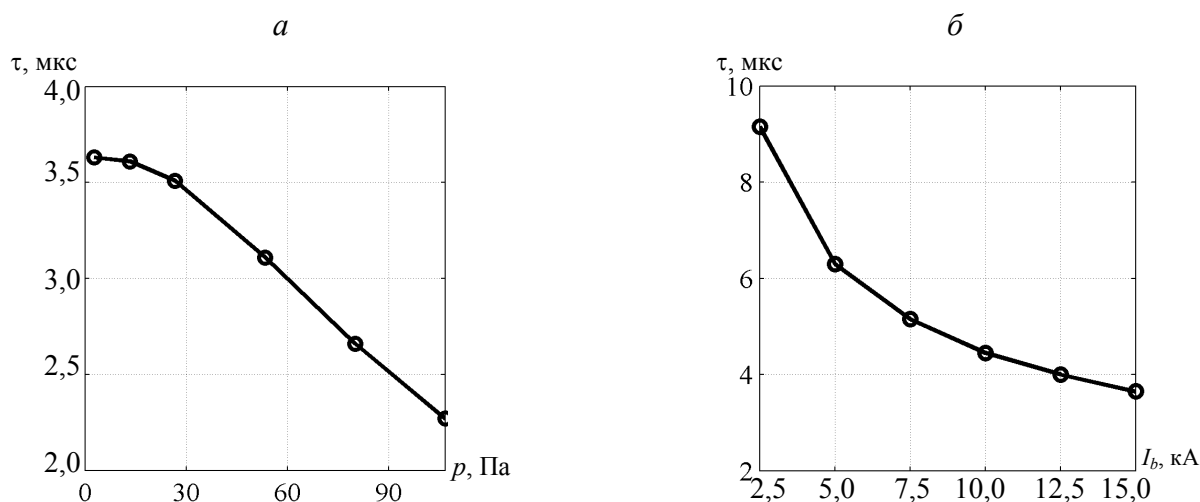


Рис. 7. Зависимости между параметрами, при которых достигаются оптимальные значения критерия максимума нормированной плотности ионов:

$$a - \tau(p); \quad б - \tau(I_b)$$

плотности полного тока имеет место при давлении  $p = 12,7$  Па, а оптимальный максимум нормированной плотности ионов достигается при длительности импульса пучка  $\tau = 3,6365$  мкс.

Авторы выражают благодарность Герхарду Дикте (Fachhochschule Aachen University of Applied Sciences) за помощь в написании данной работы.

#### Список литературы

6. ГРИГОРЬЕВ В. П., КОВАЛЬ Т. В., КУХТА В. Р. и др. Исследование транспортировки и фокусировки низкоэнергетического электронного пучка в ионизованном аргоне низкого давления // Журн. техн. физики. 2008. Т. 53. № 1. С. 99–104.
7. ЗВИГИНЦЕВ И. Л., КОЗЛОВСКИХ А. В. Математическое моделирование образования плазменного канала при транспортировке низкоэнергетического сильнооточного электронного пучка в аргоне низкого давления // Технологии Microsoft в теории и практике программирования: Тр. 7-й Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 23–24 марта 2010 г. Томск: Том. политехн. ун-т, 2010. С. 43–45.

*Звигинцев Илья Леонидович – ассист. Института кибернетики  
Томского политехнического университета; e-mail: 8b20@sibmail.com;  
Григорьев Владимир Петрович – д-р физ.-мат. наук, проф. Института кибернетики  
Томского политехнического университета; e-mail: grig@am.tpu.ru*

Дата поступления – 08.11.11