

LAZER ŞÜALANMASININ İONLAŞMAYA TƏTBİQİ

S.Y.Quliyeva¹, A.K.Orucov *

Bakı Dövlət Universiteti

Fizika fakültəsi, I kurs (magistrant)

Sənaye müəssisələrindən və nəqliyyat vasitələrindən təbiətə buraxılan yanma məhsulları adətən tüstü şəklində olurlar və ətraf mühitə zərər verirlər. Yanacağıq növündən asılı olaraq tüstünün tərkibində müxtəlif qazlar, üzvi və qeyri-üzvi birləşmələrin kiçik kristal hissəcikləri və digər zərərli maddələr olur. Zərərli tüstünün tərkibini zərərsizləşdirmək üçün müxtəlif metodlar vardır. Bu metodlardan biri elektrik hadisələrinə əsaslanır, lakin elektrik hadisələri ilə bu məsələni həll etmək uzun müddətdir ki, diqqətdən kənar qalmışdır. Belə ki, indiyə qədər çıxan qazların hansı üsulla ionlaşdırılması məsələsi tam olaraq öz həllini tapa bilməmişdir. Məlumdur ki, normal şəraitdə havanın elektrik sahəsinin təsiri ilə deşilməsi üçün elektrik sahəsinin intensivliyi $E=3 \cdot 10^4$ V/sm tərtibində olmalıdır. Bu isə kifayət qədər böyük sahə deməkdir. Ona görə də, birbaşa elektrik sahəsinin köməyi ilə ionlaşdırmanı aparmaq energetik cəhətdən və təhlükəsizlik texnikası cəhətdən əlverişli deyildir. Lakin ionlaşmanın digər növlərindən, məsələn, taclı boşalmadan, elektron zərbəsi ilə ionlaşmadan, ion zərbəsi ilə ionlaşmadan istifadə etməklə yuxarıda göstərilən məsələni həll etmək olar. Bu üsul digər qaz boşalması növlərindən əhəmiyyətli olsa da kristal hissəciklərini tam saxlamaq mümkün olmur. Qeyd edilən məsələni həll etmək üçün ən təmiz və səmərəli metod intensiv lazer şüalanması ilə qazı ionlaşdırmaq üsuludur. İşin məqsədi və vəzifəsi optik lazer şüalanmasına əsaslanaraq ionlaşma yaratmaqla elektrodların səthində və qaz olan fəzada plazmanın xassələrini və xarakteristikalarını öyrənməklə lazer elektrosüzgəcləri yaratmağın mümkünlüyünü tədqiq etməkdir. Bunun üçün müxtəlif materiallardan hazırlanmış elektrodların səthində və qaz olan fəzada optik plazmanın işıqlanmasının mühitdə paylanmasını tədqiq etmək, optik qaz boşalmasının sərhəd şərtlərini müəyyən etmək, səth və həcm plazmasının spektral xarakteristikalarını ölçmək, çoximpulslu lazer şüalanmasının səth və həcm plazmasının xarakteristikalarına təsirinin öyrənilməsi kimi məsələləri həll etmək lazımdır. Bu məqsədlə böyük impulsa malik rubin və neodim lazerlərindən istifadə etmək olar, belə lazerlərin parametrləri aşağıdakı kimidir: Bir impulsdakı enerji 1 C-a bərabərdir, yarımənən davamətmə müddəti 30 nsan-dir. Pik gücü 30 MVt-dir. Hal-hazırda bundan da güclü impuls lazerləri mövcuddur. Lazer şüalanmasını fokus məsafəsi F bir neçə sm olan linza vasitəsilə elektrodun səthinə və yaxud işçi kameranın istənilən nöqtəsinə fokuslayırlar. Bu cür lazerlər fokal müstəvidə $r=10^{-2}$ sm olan dairəvi ləkə yaradır. Fokus nöqtəsində maksimal enerji selinin sıxlığı $S=105$ MVt/sm² lazer şüasındakı elektrik sahəsin intensivliyinin kvadratikorta qiyməti isə $E=6$ MV/sm-dir. Bu sahə intensivliyi adi havanın deşilmə sahəsindən təxminən 1000 dəfə çoxdur. Elektrik sahəsinin intensivliyi ilə S arasındakı əlaqə aşağıdakı kimidir:

$$E = \sqrt{4\pi S/c} = 19\sqrt{S} \text{ V/sm.}$$

Qaz boşalmasının aşağı sərhədini təcrübi müəyyən etmək üçün lazer şüasını işçi kameranın içində müəyyən bir yerə fokuslayırlar və kameraya müxtəlif təzyiqlərdə tədqiq olunan qaz buraxılır. Qaz boşalması lazer şüalanmasının gücünü dəyişməklə

¹ *saida.quliyeva.97@bk.ru*

yaranan işıqlanmaya əsasən müəyyən edirlər. Optik boşalma baş verməsi üçün elektronların konsentrasiyası n_e -nin böhran (kritik) qiyməti 10^8 sm^{-3} olmalıdır, bu qiymət plazmanın başlanğıc fazasına uyğun gəlir. Səthin qeyri-bircinslərindəki udulma zamanı lokal nöqtələrdə temperatur və təzyiq artır ki, bu da qeyri-bircinsliklər ətrafında plazmanın yaranmasına şərait yaradır.