

Abstrakt

Název práce: Spektrometrické metody pro detekci a monitorování ozonu a atmosférických polutantů – laboratorní studie a studie v simulované atmosféře

Autor: Roman Tuček

Katedra: Ústav pro životní prostředí

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zdeněk Zelinger, CSc., ÚFCH JH AVČR

E-mail vedoucího: zdenek.zelinger@jh-inst.cas.cz

Abstrakt: Znečištění atmosféry čtenými stopovými plyny má obrovský význam z hlediska následků na lidské zdraví a životní prostředí. Vysoce monochromatické infračervené záření CO₂ laseru je diskrétně laditelné v rozmezí 9,4 až 10,7 μm. V této oblasti absorbuje celá řada významných atmosférických polutantů. Relativně vysoký výkon CO₂ laseru pak umožňuje monitorovat tyto spíce až do stopových koncentrací. Laser diodová spektroskopie využívající diodové lasery jako zdroj IČ záření umožňuje provádět spektroskopická měření s vysokým spektrálním rozlišením na úrovni Dopplerovského rozšíření absorpčních linií.

Diplomová práce spočívá v rozvoji metodiky koncentračních měření s využitím CO₂ laser optoakustické spektrometrie. Tato metodika zahrnuje určování absorpčního koeficientu, kalibrační konstanty, práci s koncentračními standardy atd. Pro měření je v celé experimentální části použit ethanol a ozon. Dále se práce zabývá měřením infračervených spekter laser diodovou a FTIR spektroskopií. Zkoumá se rozšíření absorpčních linií v závislosti na změně tlaku. Optoakustická detekce s CO₂ laserem je dále aplikována na měření v aerodynamickém tunelu. K měření je využit model města Hannover. Zjišťuje se koncentrace ve čtyřech bodech v závislosti na devíti různých rychlostech větru.

Nejnižší mez detekce (0,01 ppm) byla stanovena u ozonu na linii 9P14. Absorpční koeficient se stanovoval u ethanolu na linii 9R30 a 9P14. Při měření IČ spekter ozonu se při vyšších tlacích pozorovalo rozšíření absorpčních linií.

Klíčová slova: optoakustická detekce, CO₂ laser, diodový laser, aerodynamický tunel, absorpční IČ spektra, ozon