

3. ODORIZACIA PLYNU

3.1 Význam a účel odorizácie plynných palív

Odorizácia plynných palív - dávkovanie vysoko zapáchavých látok do plynu má jediný význam. Musí varovať osoby pri náhodnom úniku plynných palív z plynovodu alebo odberného plynného zariadenia a zabrániť tak nebezpečiu požiaru, výbuchu, zaduseniu alebo otrave. Zápach musí byť dostatočne intenzívny a charakteristický, aby vyvolal rýchlu reakciu zmyslov a prinútil osobu k ochrannému jednaniu.

3.2 Odoranty

Odorant je tekutá látka alebo zmes tekutých látok s mimoriadne intenzívnym a charakteristickým zápachom. Väčšinou sa jedná o bezfarebné, vo vode nerozpustné kvapaliny, ľahko zápalné a veľmi reaktívne. Pary sú oveľa ťažšie než vzduch., s ktorým tvoria výbušnú zmes.

- Odorant ani jeho produkty spaľovania nesmú byť jedovaté ani dráždivé v koncentráciách, v ktorých sa môžu vyskytnúť v ovzduší.
- Odoranty musia dostatočne chemicky stále, nemali by reagovať s ostatnými zložkami plynu ani s materiálom potrubia a usadeninami prachu, hrdze, dechtu a pod., prítomnými v potrubí.
- Odoranty nesmú v koncentráciách prítomných v plynnej palive korozívne pôsobiť na potrubie a ostatné plynárenské a odberné plynové zariadenia. Pri ich spaľovaní nesmie dochádzať k vzniku pevných častíc, ktoré by upchávali trysky horákov.
- Odoranty musia mať minimálny sklon k adsorpcii v zemi pri úniku plynného paliva z potrubia.

3.3 Typy odorantov

Chemicky je možné odoranty rozdeliť na :

- a) silné zlúčeniny
 - Ø merkaptany (thioly) R-SH
 - Ø sulfidy (thioétery) R-S-R
 - Ø heterocykly obsahujúce síru, z tejto rady sa používa tetrahydrothiofen C₄H₈S,
- b) zlúčeniny jednoduchej síry. V praxi plynárenských podnikov sa však žiadna z týchto zlúčenín neuplatnila.

Zapáchavosť odorantov je najvyššia u merkaptanov a znižuje sa k heterocyklickým zlúčeninám. Chemická stabilita, jedna z najdôležitejších ukazovateľov pre voľbu vhodného typu odorantov, je najvyššia u heterocyklických zlúčenín a klesá smerom k merkaptanom.

Prehľad odorantov:

- | | |
|---------------------|-------------------|
| Ø tetrahydrothiofen | Ø etanthiol |
| Ø dimetylsulfid | Ø terc-butanthiol |
| Ø dietylsulfid | Ø propanthiol |
| Ø metyletylsulfid | Ø isopropanthiol |

3.4 Odorizačné stanice

3.4.1 Spôsoby a technika odorizácie

Odorizačné zariadenia včítane nádrži na odoranty sú súčasťou plynárenských rozvodných zariadení. Tak, ako stúpali požiadavky na presnosť dávkovania odorantov do plynných palív, prešli tieto zariadenia veľkým vývojom. Historicky používané a súčasné odorizačné zariadenia je možné rozdeliť na tieto typy :

- § **Knôtový typ dávkovača** - založený je na voľnom odparovaní odorantu z knôtu do prúdu plynu. Bol používaný pre odorizovanie malých množstiev plynu, pre asi 20 - 50 domácností. Prístroj sa skladá zo stojacej nádržky so zriedeným odorantom, do ktorej zasahuje kalibrovaným otvorom knôt. Ten je umiestnený na druhom konci priamo v prúde plynu. Regulácia dávkovania je možná len nastavením knôtu. Pri veľkom prietoku plynu je intenzita odorizácie nedostačujúca.
- § **Dávkovanie do čiastkového prúdu plynu** škrtením hlavného prúdu vykurovacieho plynu v potrubí clonou, Venturiho trubicou, armatúrou - posúvačom, alebo náporovou trubicou so šikmým zrezaním, vnorenou do prúdu plynu sa dosiahne rozdiel tlaku, takže čiastkový prúd plynu úmerný hlavnému prúdu prechádza nádržou s odorantom nad jeho hladinou, nasýti sa parami odorantu a vráti sa späť do hlavného prúdu plynu. Použitie zariadenia je až do prietoku 10 tisíc $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Vhodné je na lokálnu odorizáciu, ako aj na doodorizovanie plynu pri centrálnej odorizácii. V Českej republike zariadenia vyrábali Východočeské plynárne závod Rosice u Chrasti ako typ JMP. Na Slovensku typ Gasodor sa vyrába v Odštepnom závode SPP v Lučenci a Žiline.
- § **Kvapacie zariadenie** - Kvapanie odorantu do prúdu plynu je riadené ihlovým ventilom. Kontrolu umožňuje priehľadné okienko. Vhodné je na odorizáciu veľkých množstiev, málo kolísajúceho prúdu vykurovacieho plynu so stálym tlakom a teplotou. Tento typ odorizačného zariadenia vyžaduje pravidelný dohľad (z dôvodov zmeny viskozity, hustoty či usádzania odorantu je možnosť upchatia ihlového ventilu).
- § **Dávkovanie odorantu čerpadlom** - Odorant je do potrubia s prúdiacim vykurovacím plynom vnášaný pomocou dávkovacieho čerpadla. Čerpadlo je riadené elektronickým systémom na základe údajov o prietoku plynu. Prístroj je vhodný pre prietoky plynov nad 5000 $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ a umožňuje presné dávkovanie. Pri niektorých jednoduchších vyhotoveniach prístroja je potrebná energia na pohon dávkovacieho čerpadla odoberaná z hlavného prúdu vykurovacieho plynu cez otáčkový plynomer, ktorý poháňa čerpadlo. Riadi sa tým tiež potrebná dávka odorantu.

Súborom technologických zariadení pre odorizáciu vykurovacích plynov je **odorizačná stanica**. Musí zabezpečiť presné a spoľahlivé dávkovanie odorantu s možnosťou automatickej proporčionalnej alebo časovej úpravy dávky odorantu.

Odorizačné stanice sú umiestňované do oceľových skríň alebo samostatných miestností v objektoch regulačných staníc a tvorí ich: nádrž na odorant s elektronickým alebo optickým stavoznakom, dávkovacie čerpadlo, havarijná kobka, riadiaca mikroprocesorová jednotka, odvetrávací systém, príslušné armatúry a plniace zariadenie. Pre prevádzku každej odorizačnej stanice musí byť vypracovaný miestny prevádzkový predpis. Obsluhu a opravy musia prevádzkať súčasne minimálne dve osoby.



Obr.3.1 Príklad využitia vstrekovacieho odorizačného zariadenia na STL výstupe



Obr.3.2 Príklad využitia odparovacieho odorizačného zariadenia na STL výstupe

3.5 Faktory ovplyvňujúce účinky odorizácie

Odoranty je možné zoradiť podľa ich odorizačnej intenzity do nasledujúcej zostupnej rady:

- Ø merkaptany
- Ø tetrahydrothiofen
- Ø sulfidy v zmesi s merkaptanmi
- Ø sulfidy.

Na proces korózie ocelových potrubí spôsobenej merkaptanami má veľký vplyv teplota a vlhkosť prítomná v potrubí. Korodujúca oceľ a niektoré korózne splodiny katalyzujú rozklad merkaptanov i pri nižších teplotách a svojim dôsledkom znižujú intenzitu zápachu plyných palív.

Existujú tri typy profilov prieniku zložiek odorantov pôdou s obsahom ílu:

- Typ I: rýchly prienik, rýchly vývin zápachu
- Typ II: rýchly prienik, pomalý vývin zápachu
- Typ III: pomalý prienik, pomalý vývin zápachu.

3.6 Kontrola odorizácie

3.6.1 Kontrola funkcie odorizačnej stanice

Dôležitou oblasťou pri odorizovaní je **kontrola odorizácie**. Potvrďuje bezporuchovú a spoľahlivú funkciu odorizačnej stanice a preukazuje dostatočnú koncentráciu odorantu na kontrolných miestach plynárenskej rozvodnej siete, zaručuje dostatočný zápach vyhrievacieho plynu u odberateľov z radov obyvateľstva a maloobderu.

- a) raz za týždeň prevádzať látkovú bilanciu - porovnávať pridané množstvo odorantu (odčítaním zo stavoznaku zásobníkovej nádrže) v závislosti na pretečenom množstve plyného paliva (odčítanom na plynomere) za rovnakú časovú jednotku;
- b) nepretržite merať koncentráciu odorantu prístrojom pre analýzu - plynovým chromatografom, inštalovaným za odorizačnou stanicou;
- c) prevádzať námatkovú kontrolu merania koncentrácie odorantu mobilným prístrojom,

ktorého princíp je založený na elektrochemickej detekcii merkaptanu.

Úroveň odorizácie je overovaná stanovením zapáchavosti v kontrolných miestach plynárenskej siete. Zapáchavosť plyných palív sa vyjadruje v percentách objemu plynného paliva so vzduchom pri výstražnej intenzite zápachu, to je intenzite zápachu, ktorá vedie k uvedomeniu si zápachu a vyvolá psychické stavy, nútiace k obrannému jednaniu (vetraniu, zamedzeniu úniku plynného paliva, opusteniu zamoreného priestoru). Hodnota intenzity zápachu sa vyjadruje v číslicových stupňoch:

stupeň 0	bez zápachu
stupeň 0,5	veľmi slabý zápach - medza postrehu zápachu
stupeň 1	slabý, ale zreteľný zápach
stupeň 2	výrazný zápach, výstražná intenzita záapchu
stupeň 3	silný zápach.

3.6.2 Prístroje pre meranie intenzity zápachu plyných palív - odorimetre

Meranie intenzity zápachu plyných palív týmito prístrojmi je založené na priamom stanovení sily zápachu ľudským nosom. Používané odorimetre majú tieto hlavné súčasti : prietokomer na plynné palivo a vzduch, zmiešavacie zariadenie a čuchací nástavec. Pri meraní musí byť teplota okolia vyššia než +5°C, vzduch musí byť bez odorantu.

Nárazová odorizácia je cielená, jednorázové dvoj - až trojnásobné zvýšené dávkovanie odorantu do plynného paliva oproti normálnemu prevádzkovému stavu. Jeho cieľom je overiť technický stav plynárenského rozvodného a odberného plynového zariadenia a to väčšinou pred zimným obdobím. Na prevedenie nárazovej odorizácie je vhodné upozorniť verejnosť v mieste obvyklými oznamovacími prostriedkami.

Výsledkom jej prevedenia býva obvykle zvýšený počet hlásení úniku plynu v mestách a obciach so staršou rozvodnou sieťou.

3.7 Asanácia odorantov

Pri likvidácii menších množstiev odorantov sa pre odstránenie odpudzujúceho zápachu vyliateho odorantu zápach eliminuje absorpciou vyliateho odorantu do špeciálneho oleja, ktorý je napustený do pilín.

Pre čistenie sudov a nádrží od odorantov sa používa roztok 2 kg chlornanu vápenatého v 50 ℓ vody s prídavkom peroxidu vodíka. Zostatky po čistení sudov a samotné sudy musia byť likvidované ako zvlášť nebezpečný odpad.

Pri likvidácii väčších únikov odorantu sa najprv musí odorant odsat vhodnými pojivami (rašelina, kremelina, drevené piliny, čistiaca vlna) a pôda nasiaknutá odorantom sa musí odobrať a spolu s nasiaknutým pojivom uložiť do uzavierateľných nádob.

S týmito nádobami musí byť naložené tak, ako s nebezpečným odpadom. To znamená, previesť likvidáciu v špeciálnom zariadení k tomuto účelu určenému. Miesto po rozliatom odorante je možné asanovať oxidačnými prostriedkami, buď 1,5 % roztokom chlornanu sodného, alebo 5% roztokom manganistanu draselného.

3.8 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Zamestnanci prevádzajúci obsluhu a údržbu odorizačných staníc a manipuláciu s odorantom sa musia podrobovať pravidelne 1x za rok lekárskej prehliadke a musia byť každé 2 roky preškolení a preskúšaní.

Najvyššia prípustná koncentrácia pár odorantu v pracovnom ovzduší je taká koncentrácia odorantu, pri ktorej sa podľa súčasných vedeckých znalostí predpokladá, že nepoškodí zdravotný stav osôb jej vystavenej. Priemerná *nesmie* byť prekročená v celosmenovom priemere a medzná *nesmie* byť prekročená v žiadnom prípade.

Zamestnanci, ktorí prevádzajú manipuláciu s odorantom a obsluhu a údržbu odorizačných staníc, musia byť vybavený nad rámec základného vybavenia o nižšie uvedené osobné ochranné pracovné prostriedky a pomôcky:

- Ø rukavice kyselinovzdorné,
- Ø zástera kyselinovzdorná,
- Ø ochranný štít alebo okuliare,
- Ø gumové čižmy,
- Ø oblek pracovný so zníženou horľavosťou (2x pre prípad rozstreku odorantu)
- Ø dýchací prístroj (vzduchový, kyslíkový, diaľkový), s jeho obsluhou musí byť zamestnanec preukázateľne oboznámený.

Základné opatrenie pre poskytnutie prvej pomoci sú tieto:

- a) hneď na začiatku podávania prvej pomoci je treba čo najrýchlejšie upovedomiť lekára,
- b) postihnutého vyniesť alebo vyvieť z nebezpečného pásma,
- c) uvoľniť odev,
- d) odstrániť z tela postriekaný odev a zvyšky toxického látky,
- e) postihnutého v bezvedomí so zreteľným dýchaním a hmatateľným pulzom uložiť do stabilizačnej bočnej polohy,
- f) postihnutého udržiavať v kľude a teple, donútiť ho k zvracaniu, vyprázdniť črevný trakt podaním neolejového preháňadla,
- g) toxické látky viazať na aktívne uhlie, podať 5 - 10 tabletiiek a zapíť vodou,
- h) popáleniny ošetriť ochranným sterilným obväzom,
- i) pri zástave dýchania, respektíve pri zástave dýchacieho a srdčného obehu prevádzať umelé dýchanie a vonkajšiu masáž srdca.

Zásady prvej pomoci pri práci s odorantom:

- a) pri zasiahnutí oka - vymyť prúdom čistej vody, zaistiť lekársku pomoc,
- b) pri postriekaní a zasiahnutí pokožky - kožu umyť mydlom a vodou, ošetriť ochrannou masťou.