

Ultrazvuková diagnostika úniků se vyplatí!

Libor Keller
TSI System

Tlakový vzduch je jednou ze základních energií používaných v průmyslové výrobě. Jeho výroba, úprava a rozvod do míst spotřeby jsou náročné na údržbu, která je nákladnější zejména se zvětšujícím se stářím rozvodů. Celosvětové statistiky uvádějí, že více než 30 % z objemu vyrobeného tlakového vzduchu přijde nazmar kvůli únikům v jeho rozvodech. Je samozřejmě celá řada nově vybudovaných a moderně řešených rozvodů, ve kterých nejsou s úniky potíže. Horší situace je však ve starších provozech, kde fungují kompresorovny a rozvody sloužící již mnoho let.

Poznat vlastními smysly běžný malý únik není v hlučném průmyslovém prostředí snadné, mnohdy je to prakticky nemožné. A když už se na únik přijde, je několiknásobně větší než ten, který by se podařilo zachytit vhodným přístrojovým vybavením. Zde však může pomoci technika, která umožní detekovat vlnění v ultrazvukové oblasti.

Ultrazvukové vlnění vzniká na rozhraní mezi prostory s vysokým a nízkým tlakem, kde plyn turbulentně proudí. Frekvence takto vznikajícího ultrazvuku je kolem 40 kHz. Vlastnosti šíření ultrazvuku napomáhají relativně snadné detekci místa úniku. Ultrazvuk se šíří přímočaře, je tedy možné určit směr jeho šíření. Intenzita ultrazvuku významně klesá se vzdáleností od zdroje, a proto lze dobře lokalizovat místo jeho vzniku.

Pro představu o efektivnosti detekce úniků tlakového vzduchu uvádíme několik čísel:

Průměr otvoru [mm]	Denní únik [m ³]	Denní ztráta [Kč]	Roční ztráta [Kč]
0,4	16	4	1 460
0,8	65	20	7 300
1,6	263	80	29 200
3,2	1 052	210	76 700
6,4	4 200	1 260	459 900



Kalkulace je provedena pro rozvod vzduchu o tlaku 6 barů a při ceně výroby krychlového metru tlakového vzduchu 0,30 Kč. Z tabulky je zřejmé, že původně malá netěsnost v rozvodu tlakového vzduchu se při erozním zvětšení, které jistě nastane při delším zanedbání údržby, může stát významným zdrojem finančních ztrát.

Americká společnost UE Systems se přístrojovou technikou pro průmyslovou ultrazvukovou diagnostiku zabývá již od roku 1973. Ruční ultrazvukové detektory značky Ultraprobe® zahrnují řadu modelů ručních přístrojů, od jednoduchých analogových indikátorů ultrazvuku až po složité digitální ultrazvukové analyzátoři pro komplexní posuzování stavu průmyslových zařízení. Základním principem těchto přístrojů je zachycení ultrazvukového signálu, jeho převedení do slyšitelného spektra pro akustické vyhodnocení a zobrazení intenzity ultrazvuku.

Pro operativní vyhledávání míst úniků ve vzducho-

vých rozvodech je možné použít nejednodušší přístroj Ultraprobe®100. Je to základní analogový ultrazvukový detektor, který umožňuje úniky indikovat opticky světelným sloupcem a akusticky pomocí připojených sluchátek. Přístroj Ultraprobe®2000 je také analogový, má však citlivější snímač, volitelnou pracovní frekvenci a je vybaven cejchovaným měřidlem pro určení intenzity ultrazvuku. Navíc tento přístroj existuje i v jiskrově bezpečném provedení.

Jednoznačným trendem v ultrazvukové diagnostice je používání přístrojů s digitálním zpracováním signálu. Výhodou je indikace intenzity zjištěného ultrazvuku přímo v dB a možnost uložení naměřené hodnoty do paměti přístroje. Vyšší modely pak umožňují i zaznamenání časového průběhu ultrazvukového signálu.

Intenzita ultrazvuku [dB]	Denní únik [m ³]
10	20
20	33
50	82
100	432

Ultraprobe® 3000 je pokročilý digitální ultrazvukový detektor s pamětí a dokumentačním programovým vybavením. Odolné pistolové provedení s přehledným displejem a rotačním ovladačem zaručuje snadné a pohodlné použití. Paměť dat umožňuje zaznamenat hodnoty až ze 400 měřicích míst. Na displeji je zobrazována intenzita přijímaného ultrazvuku v dB. Tak je možné odhadovat velikost úniku a vyhodnotit jeho závažnost. Pro představu jsou v následující tabulce uvedeny objemy uniklého tlakového vzduchu při tlaku 6 barů podle indikované intenzity.

Vyšší modely detektorů Ultraprobe® 9000 a 10000 jsou rovněž digitální a navíc jsou laditelné v celém pásmu 20 až 100 kHz. Naměřené hodnoty intenzity ultrazvuku ukládají do paměti, komunikují s programem Ultratrend

DMS pro evidenci diagnostických pochůzek a tvorbu protokolů. Vyšší model umožňuje i záznam signálu pro jeho další zpracování programem UE Spectralyser.

Nejdokonalejším ultrazvukovým detektorem je model Ultraprobe® 15000, který představuje kompletní digitální systém v ručním provedení pro preventivní i prediktivní diagnostiku. Je osazen citlivými snímači Trisonic a detekuje ultrazvuk v rozsahu od 20 do 100 kHz.

Přístroj má také vestavěný bezkontaktní teploměr s teplotním rozsahem od -20 do 500 °C. Navíc je vybaven bodovým laserovým zaměřovačem, aby bylo patrné, na kterou část měřeného objektu byl přístroj zaměřen. K dokumentaci nálezů slouží vestavěný fotoaparát s rozlišením 2 MPx s přísvětlovacím bleskem. K pořízenému snímku je možné připojit textové označení.

Pro ovládání přístroje slouží velký barevný dotykový displej s rozlišením QVGA, který přispívá k jednoduchosti obsluhy a k přehlednému a názornému zobrazení naměřených údajů. Hodnota nastavené citlivosti a intenzita ultrazvuku v dB se zobrazují na displeji spolu s pracovní frekvencí, pořadovým číslem a typem měření. Paměťová SD karta pojme 400 měření s kompletní sadou měřicích parametrů, včetně teploty a fotografie snímaného místa.

Ultraprobe® 15000 umožňuje také sejmout časový vzorek ultrazvukového signálu, který lze přímo v přístroji podrobit harmonické analýze meto-



dou FFT a získat rovnou na displeji jeho frekvenční spektrum. Poslední verze programového vybavení Ultratrend DMS pak umožní dokonale uspořádat naměřená data, včetně teplotních údajů a doprovodných fotografií, a zabezpečí potřebnou trendovou analýzu jednotlivých měřicích míst.

Ultrazvukový detektor Ultraprobe® 15000 představuje nejmodernější nástroj pro komplexní ultrazvukovou diagnostiku. Splňuje a překračuje všechny požadavky dané předpisem ASTM E 1002-2005 pro kontrolu úniků.

A závěrem jen malá ukáзка, jak je diagnostika s Ultraprobe® 15000 snadná. Při pochůzce hlučným provozem byl zaregistrován únik tlakového vzduchu z armatury filtru. Následovalo zaměření, odečtení intenzity předepsaným způsobem a sejmnutí snímku. Vyhodnocení ukázalo, že jeden takový neošetřený únik stojí za rok přes 20 000 Kč.

Ultrazvuková diagnostika úniků se tedy opravdu vyplatí!

www.tsisystem.cz



Ultraprobe®

100
2000
3000
9000
10000
15000



Ultrazvuková průmyslová diagnostika

- Zjišťování úniku tlakového vzduchu
- Kontrola ventilů a odvaděčů kondenzátu
- Diagnostika valivých ložisek
- Vyhledávání elektrických výbojů

ue
SYSTEMS INC

TSI System s.r.o.

Mariánské nám. 1 617 00 Brno ČR
tel. +420 545 129 462 fax 545 129 467
info@tsisystem.cz www.tsisystem.cz