

Колко е важно да е изсушен сгъстеният въздух във Вашето производство?

Изсушаване на сгъстения въздух

1. Въведение

Всеки потребител на сгъстен въздух в даден момент установява наличие на вода в системата си за сгъстен въздух! В зависимост от приложението, тази вода може да доведе до проблеми в производството, в някои случаи незначителни, а в други е възможно да бъдат имно сериозни! Първата стъпка в процеса на премахване на водата от сгъстения въздух е да се установи откъде тя се появява в системата, а след това да се избере най-подходящият метод от съществуващите за отстраняването ѝ. Тъй като всеки процес за отстраняване на влагата - като например изсушаването на въздуха, струва пари, изключително важно е много точно да се определи какъв краен резултат се цели да се постигне от него. Това ще помогне да се специфицира правилно съоръжението и да се намери най-икономически изгодното решение на проблема с водата.

2. Какъв е произходът на водата в системата за сгъстен въздух?

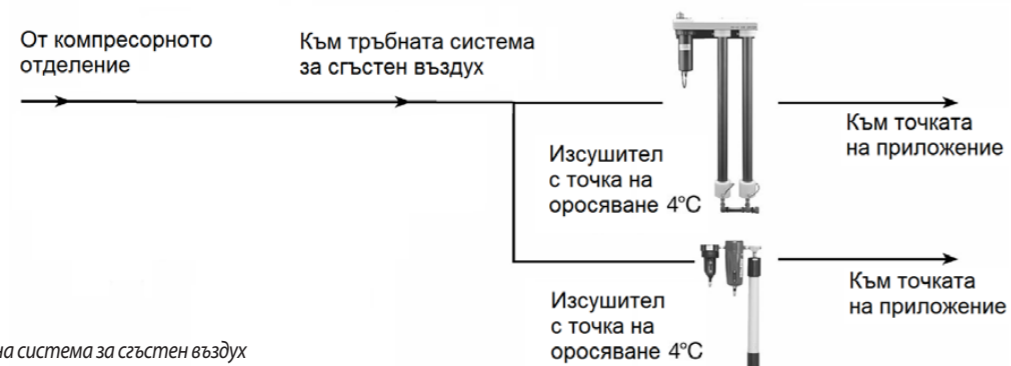
Водата е в газообразно състояние и напълно смесена с въздуха, който се засмуква от компресора. Точното количество вода във въздуха се нарича "влажност на въздуха".

а) относителна влажност – Количеството водни пари, което се съдържа във въздуха зависи от температурата му. Горещият въздух може да съдържа повече вода (под формата на пара) от студения въздух. Обикновено,

за определена температура, атмосферният въздух съдържа в себе си под формата на водна пара около 50% от максималния си капацитет за поемане на влага. Отношението между количеството водна пара, намиращо се във въздуха и максималното количество водна пара, което той може да поеме при една и съща температура, се нарича относителна влажност. Тя се измерва в проценти (%).

б) точка на оросяване и кондензация – Когато въздух с дадена относителна влажност се охлажда, при определена температура влажността в него достига точката си на насищане. При насищането, относителната влажност на въздуха става 100%, т.е. въздухът съдържа толкова водна пара, колкото може да поеме в себе си. Температурата, при която въздухът достига състояние на насищане с вода, т.е. има 100% относителна влажност, се нарича точка на оросяване на въздуха. Охлаждането на въздуха под точката на оросяване води до втечняване, т.е. кондензация на водната пара.

в) охлаждане и кондензация в сгъстения въздух – по-долу в таблица №1 е показано как се променят параметрите на 0.227 м³ въздух от засмукването му в компресора, при сгъстяването му до 7 бара и последващото му охлаждане в охладителя. Важно е да се отбележи, че при сгъстяване на въздуха температурата му се покачва. Повишаването на температура на сгъстения въздух увеличава капацитета му на задържане на пара, което от своя страна понижава относителната влажност на въздуха, тъй като



Оптимална система за сгъстен въздух

ENGINEERING YOUR SUCCESS.

фактическото съдържание на водна пара в него е останало непроменено (74 грама). Трябва да отбележим факта, че при сгъстяването на въздуха също така се е повишила неговата точка на оросяване. Това означава, че последващото охлаждане на въздуха (от охладителя или в резултат на по-хладната околна температура) може да предизвика кондензация! Използването на охладител в системата, както е показано по-горе на схемата, може на принципа на кондензацията да отстрани значително количество водни пари от въздуха (до 75%, както е показано в таблицата). След напускане на охладителя, сгъстеният въздух е наситен и всяко следващо охлаждане ще доведе до кондензация. Такова охлаждане над точката на оросяване на сгъстения въздух произвежда допълнителното количество вода, която крайните потребители виждат в системата за сгъстен въздух.

Параметър	Вход	Изход	Охладител
Обем (литри)	227	28	28
Налягане (бар)	0	6.9	6.9
Температура (°C)	20	70	20
Съдържаниенаводнапара (грам)	2.1	2.1	0.6
Относителнавлажност (%)	50	30	100
Точканаоросяванезапочената температура (°C)	10	36	20

Таблица 1, Сгъстяване на въздух

д) източници на охлаждане - Съществуват много начини за охлаждане на наситения сгъстен въздух:

- Околната среда – при излагане на тръбопроводите на системата за сгъстен въздух на по-хладни външни условия или при преминаването им през неотопляеми помещения
- Понижаване на налягането – при преминаване на сгъстения въздух през регулатори на налягане, циклони, разширителни съдове, резервоари
- Оборудването от системата – преминаване през охладителя, изсушителите

3. Отстраняване на водата – Обикновено, сгъстеният въздух съдържа в себе си вода в течна и газообразна фаза. "Изсушаване" означава отстраняване на водата от сгъстения въздух, което започва от улавяне на кондензираната вода, преминава през предотвратяване на кондензацията на водната пара и се стигне до отстраняването на цялата налична вода. Колкото повече вода се отнема от сгъстения въздух, толкова по-високи са разходите за изсушаването му. Все пак, ако се допусне съдържанието на вода в сгъстения въздух да е много високо, цената за това се заплаща под формата на увеличени разходи за поддръжка, корозия и/или в загуби от произведена продукция в резултат на аварии и престои по отстраняването им. Тези разходи, явни или скрити, са безспорно доказателство за важността от правилния подбор и внедряване на най-подходящата технология за изсушаване на сгъстения въздух в предприятието Ви!

4. Методи за изсушаване на сгъстения въздух

- Охладител - понижава температурата и водното съдържание в сгъстения въздух
- Водни сепаратори - отстраняват натрупаната вода, кондензирана от охладителя
- Капкоуловители - контролират разстройването на системата в резултат на попадане на утайки от водата и маслото
- Коагулиращи филтри - отстраняват аерозолната вода и други течности, преминали през водните сепаратори
- Понижаване на налягането - изсушаване чрез разширение
- Хладилни изсушители - изсушаване до точка на оросяване около 3°C

- Химически изсушители - понижават точката на оросяване с около 10°C
- Адсорбционни изсушители - изсушават до точка на оросяване от -40°C до -73°C
- Мембранни изсушители - с променлив капацитет на изсушаване до -40°C

За всички системи за сгъстен въздух наличието на ефикасен охладител е абсолютно задължително, защото, както вече отбелязахме по-горе, той кондензира до 75% от водните пари в сгъстения въздух. Така например, ако въздух с температура от 20°C се засмуква от компресор с капацитет 100 м³/ч и се сгъстява до 7 бара налягане и температура от 120°C, при охлаждането му до 20°C той ще освободи в системата за сгъстен въздух 67 литра кондензирана вода на ден. Ако в системата за сгъстен въздух отсъства охладител, инсталирането на коагулиращи филтри на различни точки в системата ще помогне да се отстрани голямо количество от наличния конденз във въздуха. В случай, че температурата на въздуха във филтрите е по-висока от околната температура, след напускане на филтъра и при понижаване на температурата му с няколко градуса, във въздуха ще започне да кондензира вода. Единственият начин да се избегне кондензирането на вода в системата за сгъстен въздух е да се инсталират непосредствено след компресора ефикасен охладител и след охладителя система от коагулиращи филтри с автоматичен дренаж. Възможно е, ако охладителят не е понижил температурата на въздуха до стайната, да кондензира вода в системата и след филтрите, но това е относително малко количество конденз и може да се елиминира с помощта на елементарни техники, които ще бъдат разгледани по нататък.

Системите за сгъстен въздух най-добре са проектирани да издържат на потенциалните проблеми при работата им. Не е необичайно утайки от водата или маслото да си пробиват път напред в системата. Ако те достигнат до съоръженията Ви, сте готови за принудителен престой и непланиран ремонт. За да обезпечите съоръжението си със сух въздух, в зависимост от вида му, може да Ви се наложи преди него да инсталирате коагулиращи филтри и в някои случаи мембранен изсушител. Все пак, в случай, че подобно неочаквано замърсяване на системата се случи, няма да желаете да блокирате филтрите и/или изсушителя си с вода. Без значение, колко добър е филтърът ви, инсталирането на воден сепаратор пред него ще обезпечи безпроблемната му работа.

За Паркър Ханифин

С годишен оборот от продажби над \$ 13 млн щд., Паркър Ханифин световен диверсифициран производител и лидер в областта на технологиите, техническите решения и разработката на системите за задвижване и управление на процеси в индустрията. Паркър непрекъснато създава, усъвършенства и внедрява модерни прецизни инженерингови решения за различни приложения – от мобилната техника, всякакви индустриални приложения и се стигне до космическите технологии. С близо стогодишна история, компанията днес присъства директно в над 50 страни по света и има около 58 000 служители. За последните 58 години Паркър постоянно увеличава изплащаните дивиденди на собствениците на акции, което я поставя в топ 5 на рекордите на S&P 500 index, за дългосрочно функциониращи компании с постоянно увеличаван дивидент към собствениците на акции. За повече информация можете да посетите интернет страницата на компанията www.parker.com или информационната страница за инвеститорите www.phstock.com.

За контакти:

Търговското представителство на Паркър за България
Гр. София 1301, ул. Позитано №9, бл. 1, вх. Б, ет. 2, офис №3.
Инж. Даниел Кузманов
Тел: +359 888 765 455
Факс: +359 2 980 13 44
e-mail: daniel.kouzmanov@parker.com
www.parker.com

ENGINEERING YOUR SUCCESS.