

## Вакуумът може да навреди на процеса!

февруари 2024

Фигура 1:  
Въздуховод към  
сушилня,  
разрушен поради  
възникване на  
вакуум



Фигура 2:  
Вагон-цистерна  
деформирана  
след изпускане  
на пара



Как се случва? Процесът, съдържащ запалими материали, работи под вакуум. Изведнъж вентилационната шахта се деформира. Деформацията настъпва когато причиненото от вакуума налягане в оборудването, е по-ниско от неговото номинално. Вакуумът може да е следствие от:

- Свързване на оборудването със силен източник на вакуум. Например аспиратор или вакуумна помпа, без да се осигури приток на флуид за контролиране на налягането (вж. фигура 1).
- Източване на резервоар без осигуряване на правилно вентилиране на остатъчното пространство.
- Охлаждане на резервоар без вентилация. Това може да се случи, дори ако вентилацията на резервоара е блокирана и температурата на околната среда се понижи рязко, както например при внезапен дъжд.
- Използване на пара за почистване на съдове или резервоари без вентилация – кондензация на водните пари, което създава вакуум в оборудването (вж. фигура 2).

Защо създаването на вакуум е проблем? Освен опасността от разрушаване на съда, вакуумът може да предизвика и други потенциално опасни условия. Ако в оборудване, което съдържа запалими вещества, бъде подаден въздух, може да възникне запалване или експлозия. Вакуумът може също така да доведе до неочаквано кипване или разпенване на материалите в процеса.

### Знаете ли, че...?

- Когато даден процес протича при налягане, по-ниско от атмосферното (вакуум), той съдържа по-малко въздух, отколкото при атмосферно налягане. Ако процесът работи при пълен вакуум (0 mmHg), в него има малко въздух.
- Оборудването, конструирано за определено вътрешно налягане, може да не е конструирано за вакуум. Данните за налягането и вакуума на оборудването могат да бъдат намерени на етикета на оборудването или в информационния му лист.
- Системите за контрол на вакуума намаляват налягането чрез отваряне на клапани към източник на вакуум. Налягането може да се повиши чрез добавяне на газ (обикновено инертен) в процеса.
- При процеси на кипене по-ниското налягане позволява на повечето вещества да кипят при по-ниска температура. Често така се отделят вещества с висока температура на кипене.

### Какво може да направите?

- Разберете как работят вакуумните системи на вашите процеси - как се създава вакуумът и как се контролира налягането.
- Уверете се, че загубата на вакуум в система, в която има запалими вещества, няма да доведе до навлизане на въздух в процеса. Следвайте процедурите, за да се справите с аварията.
- Не блокирайте вентилационни отвори на резервоари, без да осигурите път за вентилация, например вакуумен клапан.
- Не изпарвайте, не почиствайте с гореща вода оборудване и не изпомпвайте материал от резервоар или съд, без да осигурите път за вентилация или други средства за предотвратяване на вакуум.
- По време на оценката на рисковете обсъждайте всички възможни причини за възникване на вакуум. Някои последици могат да са по-сериозни от продукция с лошо качество; те могат да доведат до ситуации застрашаващи живота, здравето и околната среда.

**Не позволявайте на вакуума да разруши оборудването ви!**