

Simulationssoftware für die Prozesstechnik

Auf der sicheren Seite

Bei der Konstruktion chemischer Anlagen ist Sicherheit die oberste Priorität. Überdruck in Geräten oder in Rohrleitungen stellt für die Ingenieure eine große Herausforderung dar. Brüche, Explosionen und Feuer müssen verhindert werden, um für Mitarbeiter die höchstmögliche Sicherheit zu garantieren. Mithilfe einer Prozesssimulationssoftware lassen sich Risiken berechnen, Gefahren frühzeitig erkennen und Sicherheitsstandards hochhalten.

Druckbegrenzungsventile sind so konzipiert und installiert, dass überschüssige Flüssigkeit oder Dampf umgeleitet wird. So kann sich kein Druck aufbauen und das Risiko von Rissen in den Druckbehältern sinkt. Jedes Druckventil einer Anlage muss einzeln analysiert werden, da die Bedingungen innerhalb der Prozessabläufe erheblich variieren und die Sicherheitsmaßnahmen in allen Notfallszenarien greifen müssen. Wesentlich ist zudem die richtige Dimensionierung der Rohrleitungen, um die Flüssigkeit sicher in die Entsorgungssysteme

leiten und dabei den entsprechenden Druckabfall und die Fließgeschwindigkeit gemäß der Geschwindigkeitsbeschränkungen einhalten zu können. Die errechnete Größe der Druckbegrenzungsventile wirkt sich auch auf die Konstruktion der Fackelanlage aus, die für die sichere Abfackelung der austretenden Flüssigkeit sorgt. Schließlich müssen alle Ergebnisse der Druckbegrenzungsventile sowie der Entsorgungssysteme dokumentiert werden, um die behördlichen Anforderungen zu erfüllen und das Beschaffungswesen auf dem

aktuellen Stand zu halten. In der Regel nutzen Konstrukteure einfache, selbst erstellte Excel-Tabellen, um die Größe von Begrenzungsventilen zu bestimmen. Diese manuellen und zeitaufwändigen Prozesse sind jedoch anfällig für menschliches Versagen. Zudem lässt sich durch Excel-Tabellen das komplexe Verhalten von Flüssigkeiten über eine Entlastungsvorrichtung hinweg nicht erfassen. Angefangen beim konzeptionellen Engineering bis hin zu FEED sind die richtigen Werkzeuge notwendig, um die Eigenschaften der Flüssigkeiten besser

Um eine Anlage effizient und wirtschaftlich auf höchstem Niveau betreiben zu können, ist ein sicherer und gleichzeitig optimaler Ablauf aller Systeme für viele Anlagenbesitzer entscheidend





Dank Prozesssimulationen können Konstrukteure schnell Prototypen der Prozessanlage erstellen und gleichzeitig das Design hinsichtlich Energieverbrauch, Kosten und Sicherheit optimieren

zu verstehen. Erst dann können Konstrukteure das Risiko möglicher Gefahren frühzeitig in den Prozess einplanen und reduzieren. Vor allem wenn in diesem Stadium noch günstigere Migrationslösungen möglich sind, die die Effizienz der Anlagen nicht beeinträchtigen.

Ingenieure und Konstrukteure, die Anlagenbetreiber in Projekten unterstützen, müssen auf ein zuverlässiges Set an integrierbaren Sicherheitslösungen zurückgreifen können. Dadurch erzielen Unternehmen nicht nur bei der Projektierung eine höhere Genauigkeit und Effizienz, sie können auch die Berechnung ihrer Entlastungssysteme sowie ihre unternehmensweite Dokumentation standardisieren. Dabei ist eine ganzheitliche Betrachtung der Anlage notwendig. Spezielle Sicherheitssimulationssoftware verfügt über integrierte Features, mit denen sich die Größe von Druckbegrenzungsventilen bestimmen lässt. Daten aus der Prozesssimulation ermöglichen so innerhalb einer integrierten Workflow-Umgebung eine automatisierte Berechnung der Ventile.

Zeit einsparen

Tabellenkalkulationen können hier Probleme verursachen und die Arbeit von Ingenieuren und Konstrukteuren erschweren. Gefragt ist daher eine Sicherheitssoftware, mit der die Druckanalyse gleichzeitig mit der Konstruktion, der Bemessung und der Dokumentation der Druckentlastungseinrichtung durchgeführt werden kann – und das innerhalb eines Systems, das zudem die Prozesssimulation erlaubt. Die Dokumentation läuft damit einfacher und schneller ab, während die Genauig-

keit der Ergebnisse steigt. Oft lässt sich so die Dauer einer Simulation von Monaten auf ein paar Tage kürzen. Unternehmen profitieren von einer leistungsstärkeren Software, die die neuesten API-Standards im Bereich der Druckentlastung erfüllt.

Dynamische Simulationen bieten eine praktische und leistungsfähige Methode, um sicherzustellen, dass das Kontrollsystem zeitnah reagiert und einen sicheren Betrieb während geplanter Aktionen wie Anfahren und Abschalten der Anlage gewährleistet. Darüber hinaus erlauben sie es, schnell auf unerwartete Ereignisse zu reagieren und diese über einen längeren Zeitraum hinweg zu beobachten. Damit erhalten Konstrukteure die Möglichkeit, die erforderliche Entlastung für komplexe Überdruckszenarien genau zu bestimmen, beispielsweise bei Ausfall der Kühlsysteme oder einem Stromausfall.

Auf konzeptioneller Ebene ist eine Reihe von Variablen bei der Konstruktion eines chemischen Prozesses zu beachten. Mithilfe einer schnellen und zuverlässigen Simulation gelingt es Ingenieuren beim Design mehrere Faktoren zu berücksichtigen und gleichzeitig die Entwicklungszeit kurz zu halten. Damit gehen sie sicher, ihren Kunden stets alle Optionen bieten zu können – unabhängig davon, ob ein Ingenieur beispielsweise bereits Erfahrung mit einem bestimmten Fluid besitzt oder nicht. Dank Prozesssimulationen können Konstrukteure schnell Prototypen der Prozessanlage erstellen und gleichzeitig das Design hinsichtlich Energieverbrauch, Kosten und Sicherheit optimieren.

Integrierte Systeme als Standard

Die technischen Herausforderungen werden zunehmend komplexer. Oft lautet die Aufgabe für Konstrukteure: Mehr Leistung bei weniger Kosten. Mehr und mehr sind schnelle Antworten und Lösungen gefragt – egal ob es sich um die vor- und nachgelagerten Industrien handelt oder um die Chemieindustrie.

Vor diesem Hintergrund hat Aspentech zuverlässige und intuitiv zu bedienende Konstruktionswerkzeuge entwickelt, wie zum Beispiel die AspenOne Engineering Suite. Das industriegenormte, integrierte System beinhaltet anspruchsvolle Tools wie Aspen Hysys, Aspen Plus und Aspen DER. Sie alle verfügen über gemeinsame Benutzerschnittstellen und unterstützen Ingenieure dabei, schnell und einfach präzise Ergebnisse zu erzielen. So lassen sich erhebliche wirtschaftliche Vorteile sowohl bei kleinen als auch bei großen Projekten realisieren. Zudem erfassen die Softwarelösungen

selbständig eine Vielzahl an Prozessinformationen, die zur Dokumentation der Anlagensysteme dienen. Auf dieser Grundlage können Ingenieure ansetzen, um zukünftige Projekte zu verwirklichen.

In der AspenOne Engineering Suite sind die Industriestandards API 520 und 521 implementiert. Dadurch erhalten Konstrukteure Prozesssicherheitssoftware, mit der sich Drucksysteme in allen Phasen des Anlagenlebenszyklus analysieren lassen – angefangen beim ersten Entwurf über FEED bis hin zur Revalidierung. Mit dieser Prozesssicherheitssoftware erübrigt sich die manuelle Datenübertragung zwischen großen Entlastungseinrichtungen und der Netzwerkanalyse der Fackelanlage (Flare). Die mit Aspen Plus und Aspen Hysys ermittelten Ergebnisse der Druckentlastungsanalyse lassen sich automatisch in den Aspen Flare System Analyzer exportieren. Entlastungsszenarien aus der Simulation können spezifische Szenarien der Fackelanlage abbilden, um so ein detailliertes Flare-Netzwerk zu erstellen.

Risiko minimieren

Ein sicherer und gleichzeitig optimaler Ablauf aller Systeme ist für viele Anlagenbesitzer entscheidend, um eine Anlage effizient und wirtschaftlich auf höchstem Niveau betreiben zu können. Spezialisten können sich hier als Lösungsanbieter etablieren und Unternehmen wertvolle Unterstützung leisten.

Die Grundvoraussetzung für ein effizientes Anlagendesign ist allerdings ein umfassendes Verständnis der Rahmenbedingungen. Als höchste Priorität gilt es, risikobehaftete und für Überdruck anfällige Geräte zu vermeiden. Sichere Konstruktionen verringern den Aufwand für Druckentlastungsanalysen, indem sie den Entwurf, die Dimensionierung und die Dokumentation von Drucksicherheitsventilen und Berstscheiben innerhalb einer integrierten Software-Umgebung ermöglichen. Innovative Softwarelösungen sind gefragt, um mögliche Gefahren frühzeitig zu eliminieren und eingeführte Standards weiter hochzuhalten.

» www.prozesstechnik-online.de

Suchwort: cav1215aspentech

Autor



Vikas Rastogi
Principal Business Consultant,
Aspentech

Keeping Chemical Processes Safe

By Vikas Rastogi, Principal Business Consultant, AspenTech

Safety is the number one priority when designing a chemical process. Over-pressurisation of equipment or piping is a major concern for engineers, who must prevent dangerous bursts, explosions and fires in order to protect personnel.

Pressure relief valves are designed and installed to safely redirect any excess liquid or vapour to avoid pressure build-up and eventual vessel rupture. Since conditions vary significantly within processes, every pressure relief valve in a plant must be analysed independently to protect against all possible emergency scenarios. Next, the piping that transports the relieved fluid must be properly sized to ensure that the fluid will be directed to the disposal system while meeting appropriate pressure drop and velocity constraints. The results of the PSV sizing effort also influence the design of the flare tip, which is used to safely burn-off the relieved fluid. Finally, the results for all PSV and disposal system analyses must be documented for regulatory and procurement purposes.

Traditionally, engineers have used rudimentary Excel spreadsheets produced internally to size the relief valves. This method is, however, open to human error because it is a manual and time-consuming process. Also, Excel spreadsheets fail to capture complex fluid behaviour across a relief device. From conceptual engineering through FEED, having the right tools to gain a deeper understanding of fluid characteristics means that engineers can mitigate the risk of potential hazards early in the process, when cheaper mitigation options are still available, in order to optimise asset effectiveness.

E&Cs who serve the owner-operators on projects need a robust set of integrated safety tools, which allow companies to fulfil engineering projects with greater accuracy and efficiency, as well as standardise their relief system calculation and documentation company-wide. A plant needs to be viewed holistically. Specialist safety engineering simulation software has built-in pressure safety valve sizing features, which use data from a process simulation to help automate PSV calculations all within one integrated workflow environment.

Reducing time

For E&Cs, the use of spreadsheets can cause problems and make the task more difficult. With specialist engineering safety software, pressure relief analysis can be accomplished by designing, sizing and documenting pressure relief devices within the same tool used to model the process, reducing the document management effort while increasing the accuracy of the results. Typically, engineers can reduce the simulation time from months to days. Companies can take advantage of more sophisticated software in order to meet the latest API standards in their pressure relief work.

Dynamic simulation provides a convenient and powerful way to ensure that the response of the control systems results in safe operation during planned events, like start-up and shutdown. Furthermore, since dynamic simulation allows engineers to explore the behaviour of a process over time in response to unexpected events, it offers an excellent means of rigorously determining the required relief load for complex overpressure scenarios, like loss of cooling or power failure.

At the conceptual level, there are many variables to manage when designing a chemical process. A fast and robust simulation tool allows engineers to consider more factors in the design while reducing the design time, which gives engineers confidence that they are delivering the best option for clients. For example, an engineer may have a fluid with which he may or may not have previous experience, and this can impact the design of the plant. Leading process simulators enable the engineer to rapidly prototype the process plant, while optimising the design simultaneously for energy, cost and safety.

Integrated system sets the standard

Engineering problems are becoming increasingly more complex. For many E&Cs, pressures on engineers today mean that engineers are being asked to do more with less resource. There is a growing need for answers to problems in shorter timeframes whether in the upstream, downstream or chemical industries.

AspenTech has taken great strides to address this issue and make its engineering tools more robust and intuitive for users of all levels. The aspenONE Engineering software suite is an industry standard integrated system that contains sophisticated tools, such as Aspen HYSYS, Aspen Plus and Aspen EDR. These tools have common user interfaces and help engineers intuitively deliver accurate results and produce significant economic gains on small and large-scale projects. The tools themselves also capture a lot of process knowledge, whereby engineers can create models that document a plant system. This knowledge can be shared for next generation engineers to use on future projects.

Accepted industry standards API 520, 521 are implemented in AspenTech's aspenONE Engineering suite, providing engineers with process safety software that will enable them to analyse their pressure relief systems during all stages of the plant lifecycle – conceptual design, FEED and revalidation. With AspenTech's process safety software, manual data transfer between sized relief devices and flare network analysis is eliminated. Pressure relief analysis results generated within Aspen Plus and Aspen HYSYS can be automatically exported to Aspen Flare System Analyzer and relief scenarios from simulation can be mapped to specific flare scenarios to create a detailed and rigorous flare network.

With process safety software tools, E&C engineers gain enormous benefits, including the ability to:

- Save engineering time by up to 50%
- Reduce mistakes and manual transfer to ensure data accuracy
- Increase ability to integrate results into flare system models
- Increase scope of relief load calculations
- Avoid unnecessary capital investment through under designs or overdesigns
- Avoid the consequence of inaccurate pressure safety valve sizing
- Uphold quality safety standards
- Ability to model multiple scenarios
- Automate regulatory reports and documentation for compliance
- Ease of use tools support engineering knowledge

Eliminating risk

For many owner-operators, running safe operations and optimising existing assets is crucial to squeeze as much value from the plant and achieve overall operational excellence. For engineering companies, this presents opportunities to add value and be a leading-edge solution provider.

Having a deeper understanding of plant conditions is, therefore, vital to produce efficient designs. Eliminating the possibility of equipment becoming hazardous or breaking due to over-pressurisation is a high priority. With safer designs, E&Cs can reduce the time spent completing pressure relief analysis by designing, sizing and documenting pressure safety valves and rupture disks all within one integrated software environment. When safety is a priority, process engineers need to act now to adopt cutting-edge tools that help eliminate risk and maintain standards.

~ END ~