Vortex Camber sproeidrogen, proof of concept

Publieke samenvatting / Public summary

Zuinig sproeidrogen met hoge kwaliteit

In de industrie, en dan vooral in de voedingsmiddelenindustrie, worden enorme hoeveelheden energie gebruikt voor het drogen van producten. Dit gebeurt in zogenoemde sproeitorens. In deze torens worden geconcentreerde productstromen ontwaterd door ze te vernevelen en de druppels te drogen met warme lucht. Een beperkte droogtijd en gematigde luchttemperatuur komen de kwaliteit van het product ten goede. Dit is een van de redenen waarom sproeitorens grote hoeveelheden lucht met grote snelheden gebruiken. Dat is reden om onderzoek te doen naar energiezuinige alternatieven zoals de zogenoemde Vortexkamer-sproeidroger.

Het project

Sinds rond 2014 het proof-of-concept van Vortexkamer-sproeidroger werd aangetoond, is er nu een opvolgend onderzoeksproject om te onderzoeken wat er voor opschaling van het concept nodig is. Het cluster met onderzoeksinstituten en bedrijven gaat ook op zoek naar een technologieleverancier die deze droogmethode naar de markt kan brengen.

Voor wie?

De gebruikers van deze technologie zijn in eerste instantie te vinden in de voedingsmiddelenindustrie, maar ook de chemie en farmaceutische industrie zijn mogelijke toepassingsgebieden.

Wat is nieuw?

Projectinformatie / Project information

Projectnummer / Project number
TEMW130004DR
Subsidiebedrag / Grant amount
€ 505.000,00

Algemene informatie / General information

Penvoerder / Secretariat
ECN

Publicaties en materialen / Publications and attachments

- **19.08.2019**

  Eindrapport TEMW130004

Volg Topsector Energie op X / Follow Topsector Energie on X

@TSEnergie

De klassieke manier van sproeidrogen werkt met het verstuiven van vochtige productstromen door een sproeimond (‘nozzle’) waardoor verneveling plaatsvindt. De druppelnevel wordt in de sproeitoren met warme lucht gedroogd waardoor vaste stoffen gevormd worden en de waterdamp kan worden afgevoerd. Een Vortexkamer-sproeidroger draait en bestaat uit verschillende zones waarbij de centrifugaalkracht zorgt voor snel transport van massa en warmte tussen de zones. Dat garandeert een goede scheiding tussen lucht en vaste stoffen. Dergelijke sproeidrogers zijn veel compacter en efficiënter dan de gebruikelijke sproeitorens.

Met de groeiende roep om energiebesparing en lagere broeikasgasemissies is deze zuinige manier van sproeidrogen nu nadrukkelijk in beeld bij de industrie. Deze technologie verlaagt daarbij ook de investeringskosten en leidt tot een hogere productkwaliteit.

Belangrijkste onderzoekpunten

Het sproeidrogen in de Vortexkamer kan, indien op grote schaal toegepast, veel betekenen voor de kosten en het energiegebruik voor droogprocessen, maar tegelijk gaat het ook om een nieuwe technologie, met de risico’s van dien. Er is aandacht voor het optimale ontwerp van de kamer en de nozzle, en voor het economisch rendement en de producteigenschappen. Daarnaast gaat het onderzoek over het begrijpen en controleren van de fysische processen en het simuleren van de hydrodynamica met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD).

Gebaseerd op CFD kan aangetoond worden dat de energie-efficiency in het drogergedeelte zich nu al op het niveau bevindt dat nodig is voor commerciële installaties, maar dan met een veel kleinere installatie. Modelleren met CFD toont ook aan dat de installatie efficiënter is dan vergelijkbare lab/pilot installaties en dat deze ook aanzienlijk kleiner is dan een conventionele sproeidroger. De Vortex-droger is daarmee dus succesvol voorbeeld van procesintensificatie.

Brede toepassing

Het aantal industriële sproeidrogers in Nederland wordt nu geschat op bijna 240, met een ttoaal energieverbruik van 38 petajoule (PJ) per jaar. Een voorzichtige schatting laat zien dat met de Vortexdroger een besparing van 14 PJ mogelijk is. Voor Europa is het potentieel nog zo’n dertig keer hoger.

Looptijd

Het pilotproject loopt tot eind 2020.

Volgende stappen

In de periode april 2018-december 2020 werken de partners aan een pilot droger met een capaciteit van circa 200 kg/h. Dit zal moeten leiden tot het ontwerp van een industriële demonstratie-unit.

Projectpartners

ISPT, UC Leuven, University of Twente, FrieslandCampina, ECN (part of TNO)

Efficient and high-quality spray drying

In industry, in particular in the food industry, enormous amounts of energy are used to dry products. This is executed in so-called spray towers. In these towers, concentrated product flows are dewatered by spraying them and drying the drips on warm air. A limited drying time and moderate air temperature will improve the quality of the product, which is one of the main reasons why spray towers apply large amounts of air at high speeds. This is the foundation to conduct research into energy-efficient alternatives such as the so-called Vortex chamber spray dryer.

The project

Since the proof-of-concept of the Vortex chamber spray dryer around 2014, the follow-up research project now investigates what is needed for scaling up the concept. The cluster of research institutes

and companies is also looking for a technology supplier that can bring this drying method to the market.

For whom?

The users of this technology can initially be found in the food industry. Also the chemical and pharmaceutical industries are possible fields of application.

What's new?

The classic way of spray drying works by spraying atomizing moist product flows through a nozzle. Warm air in the spay tower dries the drop spray to form solids while removing the water vapor. A Vortex chamber spray dryer rotates and consists of several zones where the centrifugal force ensures rapid transport of mass and heat between the zones. This causes a good separation between air and solids. Such spray dryers are much more compact and efficient than the usual spray towers.

With the growing call for energy savings and lower greenhouse gas emissions, this economical way of spray drying now has a clear perspective in industry. Meanwhile this technology also reduces investment costs and leads to higher product quality.

Main research points

Vortex chamber spray-drying, if applied on a large scale, can mean a great deal for the cost and energy savings for drying processes. However, a new technology like this also comes with associated risks. Attention is paid to the optimal design of the chamber and the nozzle, and to the economic efficiency and product characteristics. In addition, research is executed on understanding and controlling physical processes and simulating hydrodynamics, using Computational Fluid Dynamics (CFD).

Based on CFD, it can be demonstrated that the energy efficiency in the dryer part is already at the level required for commercial installations, be it with

a much smaller installation. Modelling with CFD also shows that the installation is more efficient than comparable lab and pilot installations and that it is also considerably smaller than a conventional spray dryer. The Vortex dryer is thus a successful example of process intensification.

Broad application

The number of industrial spray dryers in the Netherlands is now estimated at almost 240, with a total energy consumption of 38 petajoules (PJ) per year. A conservative estimate shows that with the Vortex dryer a saving of 14 PJ is possible. For Europe the potential is still about thirty times higher.

Duration

The pilot project will run until the end of 2020.

Next steps

In the period from April 2018 to December 2020 the partners are working on a pilot dryer with a capacity of approximately 200 kg/h. This will lead to the design of an industrial demonstration unit.

Project partners

ISPT, UC Leuven, University of Twente, FrieslandCampina, ECN (part of TNO)

De data in deze applicatie is afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en wordt in samenwerking met de Topsector Energie ontsloten.
Voor meer informatie over de Topsector Energie, ga naar **www.topsectorenergie.nl**.

Voor meer informatie over de TSE / Energie-Innovatie regelingen die RVO aanbiedt, ga naar **www.rvo.nl/tse**.