



Outotec

 Sustainable use of
Earth's natural resources

Examensarbeten 2018/2019

www.outotec.com



EXAMENSARBETEN

Revision 2018-11-16

Till dig som är blivande Civil-/Högskoleingenjör och som är intresserad av att utföra examensarbete på Outotec (Sweden) AB.

Aktuella förslag på examensarbeten redovisas nedan. Du kommer att tilldelas handledare. I viss utsträckning kommer vi att kunna erbjuda dig temporär arbetsplats på vårt kontor i Skellefteå. Resor ut till produktionsanläggning kan vara inslag i uppgiften.

Helena S Bergmark
Human Resources
Telefon 010-338 77 15
helena.s.bergmark@outotec.com

Cecilia Lindh
Human Resources
Telefon 010-338 76 69
cecilia.lindh@outotec.com

MASKINTEKNIK/MASKINKONSTRUKTION

3D printning av Outotec produkter

Outotec (Sweden) AB har en hel del produkter inom smältugnar och gasrening som marknadsförs och säljs till kunder. En hel del av dessa kunder är innan försäljning på besök i Outotecs lokaler i Skellefteå. Vi skulle vilja att våra produkter gick att "se och ta" på annat än i en CAD 3D modell vid dessa tillfällen. Dessutom är vi nyfikna på hur mycket hjälp printade 3D modeller skulle kunna vara i vår produktutveckling.

Våra produkter finns 3D modellerade i Solidworks så att de kan snabbt kan modifieras och tillverkning påbörjas vid en försäljning. Vi skulle vilja att dessa 3D modeller 3d printades ut, dels som ett marknadsföringsmaterial och dels för att se hur värdefull en fungerande 3D printing kan vara för utveckling av produkterna samt även ta reda på hur tidskrävande det är att komma till en väl utförd 3D print utan modellfel (visningskvalite).

- Använda befintliga CAD 3D modeller för att göra ett underlag till 3D printing
- Printa ut ett antal modeller, värdera tidsåtgång och ev. svårigheter till visningskvalite
- Printa ut modeller till ett utvecklingsprojekt där ett designval ska göras (två eller flera alternativ)
- Värdera (enkät?) hur mycket hjälp 3D modellerna innebar för projektgruppen i sitt val
- Gå igenom lämpliga 3D printar på marknaden
- Föreslå ett lämpligt alternativ för våra behov baserat på ovan

För examensarbete ovan är det lämpligt med följande intresse/kunskaper:

- God kunskap CAD/3D modellering (typ Solidworks)
- Intresse för 3D printing

Kontaktpersoner:

Kent Lundmark

010-3387626

kent.lundmark@outotec.com

Robert Johansson

010-338 76 66

robert.johansson@outotec.com

MASKINTEKNIK/MASKINKONSTRUKTION

UPPDATERING AV GJUTMASKIN FÖR ÄDELMETALLTEKNOLOGI

Inom ädelmetallteknologi används gjutmaskiner för att göra anoder som används i reningssteget elektrolys. Elektrolys en relativt långsam och känslig process. Att gjuta anoder med bra kvalitet, rätt mått och form med en korrekt vikt, är en klar fördel.

Outotec har flera modeller av gjutmaskiner som utnyttja funktionsmoduler och vi skulle vilja uppdatera och modernisera konstruktionen ytterligare, speciellt med att infoga/utveckla vågfunktion (vågcell) och visio-teknik (kameror).

Arbetet går i huvudsak ut på att ge ett konstruktionsförslag på hur en uppdaterad gjutmaskin kan se ut. Huvudpunkterna i arbetet kan vara:

- Kravspecifikation (tillsammans med handledare) på det nya utförandet
- Ta fram lämpliga komponenter (vågfunktioner, kameror mm)
- Göra ett konstruktionsförslag på uppdaterad gjutmaskin

Kontaktpersoner:

Carl-David Johansson

010-338 77 88

carl-david.johansson@outotec.com

Robert Johansson

010-338 76 66

robert.johansson@outotec.com

TEKNISK FYSIK / MASKINKONSTRUKTION

UTVÄRDERING AV KYLTEKNIKER FÖR KYLNING AV GJUTNA ÄDELMETALLGODS FÖR ÄDELMETALLTEKNOLOGI

Inom ädelmetallteknologi används gjutmaskiner för att göra tackor av olika slag. Applikationerna är i huvudsak; doré-anoder, silvertackor och guldackor. En gjutmaskinstyp är ett gjutbord som har ett antal kokillplatser. Efter ihållning av smält ädelmetall så roterar bordet så att en tom kokill kan fyllas.

Befintlig teknologi bygger på att ett antal kokillplatser har vattenkylning genom att spraya vatten på tackan och även under kokillen. Detta bidrar till ångor/processventilation, vattenförbrukning och snabbar förbrukning av kokiller pga temperaturväxlingar.

Nu vill teknologiansvariga ha svar på vilken den mest effektiva kylmetoden är samt ett designförslag på det minimala antalet kokillplatser som behövs på bordet för respektive applikation.

Arbetet går i huvudsak ut på att

- Utvärdera kylmetodiker (därav den fysiska kompetensen)
- ge ett konstruktionsförslag på hur en uppdaterad gjutmaskin (åtminstone kyldelen) kan se ut.

Huvudpunkterna i arbetet kan vara:

- Kravspecifikation (tillsammans med handledare) på det nya utförandet
- Ta fram lämpliga komponenter (Kylmediasystem, processventilation etc)
- Göra ett konstruktionsförslag på uppdaterad gjutmaskin

Kontaktpersoner:

Carl-David Johansson

010-338 77 88

carl-david.johansson@outotec.com

Robert Johansson

010-338 76 66

robert.johansson@outotec.com

MASKINTEKNIK/MASKINKONSTRUKTION/TEKNISK FYSIK

STUDIE AV SVÄNGNINGSFENOMEN I EDITUBE GASRENINGSFILTER.

EDITUBE är ett s.k. våt-EGR, det vill säga ett elektriskt filter för gasrening som är avsett att avskilja partiklar och/eller fina vätskedroppar ur fuktig processgas. Filtret består av tre sektioner. De är nerifrån räknat en inloppssektion, en rörsektion med tuber med inuti fritt hängande emissionselektroder samt en utloppssektion.

Genom att ansluta emissionselektroder till en hög likspänning, ca 70 000 volt, skapas en korona som sänder ut elektroner. Gasen leds upp igenom tuberna och renas när partiklar/droppar i gasen laddas elektriskt och vandrar mot tubens vägg som är elektriskt jordad. Vid fuktiga förhållanden bildas här en vätskefilm som hjälper till att fånga upp och skölja bort partiklarna.

Ett fenomen som uppstår i ett par filter är att emissionselektroder vid några tillfällen börjat svänga. Detta innebär driftstörningar och en sämre funktion hos filtret.

Avsikten med examensarbetet är att studera när och varför svängningarna uppstår. Uppgifter att studera är ett urval av följande frågeställningar:

- Litteraturstudie
- Emissionssystemets egenfrekvens(er) samt beräkningsmodeller för dessa
- Elektriska och mekaniska krafter (tryckstötter) som påverkar emissionssystemet vid de elektriska överslag som normalt förekommer. Betydelsen av emissionselektrodens centrering i tuben
- Kraftpåverkan från gasens strömning
- Vissa praktiska försök med pilotfilter eller fullstor anläggning kan bli aktuella.

Kontaktpersoner:

Robert Johansson

010-338 76 62

robert.johansson@outotec.com

Lars Lundin

010-338 77 56

lars.lundin@outotec.com

HÖGTEMPERATURKEMI/PYROMETALLURGI/ANALYTISK KEMI

SLAGGKEMI OCH EGENSKAPER AV VISSA METALLOXIDER I BLYSILIKATSLAGGER VID ANODSLAMSSMÄLTNING

Vid smältning av kopparanodslam förekommer element såsom Sb, Bi och As i relativt låga och varierande halter. Slaggens huvudsakliga beståndsdel är blysilikat. Hur är dessa element bundna i slaggen?

Vid smältning av blyanodslam kan halterna av ovannämnda element vara betydligt högre. Även andra element såsom F kan påverka slaggegenskaperna. Slaggkemin och beteende/egenskaper vid högre koncentrationer är tämligen okända. En fråga kan exempelvis vara hur vissa oxider är bundna i slaggen och hur temperatur och en viss tillsats av kemikalier, t ex SiO_2 och Na_2CO_3 , förändrar bindningen och stabiliteten. Om större vetskap och förståelse kan fås är det enklare att prediktera smältningsförlopp och bestämma fördelning av dessa element. Dessutom kan val och storlek av slaggbildartillsatser lättare bestämmas.

Avsikten med examensarbetet är att få större vetskap och förståelse inom området.

Målet är att bättre känna till slaggbetingelserna vid blyanodslamsmältning för att därigenom kunna skapa en optimal slagg med lågt ädelmetallinnehåll.

Följande punkter kan ingå i arbetet:

- Litteraturstudier
- Jämviktsberäkningar i FactSage eller motsvarande
- Smältförsök i laboratorieskala
- Insamling av prover och provberedning
- Kemiska och fysikaliska analyser, SEM, XRD m.m.
- Sammanställning och slutsatser
- Fullständig skriftlig redogörelse av arbetet

Kontaktpersoner:

Gunnar Berg
010-338 76 46
gunnar.berg@outotec.com

Robert Johansson
010-338 76 62
robert.johansson@outotec.com

**PRODUKTUTVECKLING/ EL- OCH INSTRUMENTATION/
METALLURGI(Kemiteknik)/MEKANIK**

DIGITALISERING AV PROCESSANLÄGGNINGAR

Digitalisering förväntas bli nästa industriella revolution efter montagebandet och automatiseringen. Outotec har ett mycket intressant utgångsläge med instrument, nätverk och datasystem installerade i processanläggningar över hela världen. Vi jobbade med digitalisering innan det var coolt!
Just nu pågår ett antal digitaliseringsprojekt inom företaget.

Målet med exjobbet är att jobba med ett delsystem i ett av våra projekt. I princip arbeta med hur befintliga anläggningar kan kompletteras med ev. ytterligare datainsamling och funktionalitet för att stötta våra kunder med allt från ökad produktion till billigare underhåll.

Arbetet kommer till stor del att innebära analys av befintliga och framtida behov och utifrån det realisera och presentera lösningar genom digitalisering. Följande punkter kan komma att ingå i examensarbetet.

- Kartläggning av nuvarande datainsamling i styrsystemet utifrån ritningsunderlag och/eller studiebesök hos våra kunder
- Undersökning kring vilka primära och sekundära behov som finns hos användarna
- Utvärdering och viktning av behov inför konceptutvärdering, arbetsinsats för realisering kontra mervärde för våra produkter
- Kreativt tänkande, hitta på lösningar som skapar mervärde
- Realisering av lösningar
- Presentation av ett anpassat användargränssnitt i styrsystemet
- Ny produktbeskrivning, marknadsmaterial för O'Digitalization

Detta examensarbete kan genomföras ensam eller av två studenter gärna med olika utbildning. Lämplig utbildningsbakgrund kan vara metallurgi, mekanik, el- och instrumentation.

Kontaktpersoner:

Robert Jonsén

010-338 77 32

robert.jonsen@outotec.com

Robert Johansson

010-338 76 62

robert.johansson@outotec.com

Christer Åhlund (LTU)

christer.ahlund@ltu.se

MASKINTEKNIK/STRÖMNINGSTEKNIK

STRÖMNING I KYLTORNSINLOPP

Outotec använder ibland kyltorn av evaporativ typ för att kyla processgaser från smältprocesser, d.v.s. processgasen kyls genom att dysor (vatten + tryckluft) skapar fina vattendroppar i gasströmmen. När dessa droppar förångas så kyls processgasen mycket effektivt. Fördelar med metoden är att den passar för mycket varma gaser (undviker materialproblem) och mycket stofrika gaser (undviker stoftigensättning). Dessutom kyls gasen snabbt vilket minskar problem med bildning av svavelsyradimma.

Dagens kyltorn har i princip alltid sett ut på samma vis "av tradition". Gasen vinklas om i kyltornsinloppet totalt ca 235°, från 45°uppåt till rakt nedåt. Kylningen sker i den nedåtgående gasströmmen efter kyltornsinloppet. För omriktningen i inloppet används ledskenepaket eftersom en homogen gashastighet är viktig i kyldelen. Nackdelar med ledskenepaketerna är behov av rensning från stoft och risk för igensättning. Önskvärt vore att hitta en utformning som inte kräver ledskenepaket samtidigt som man undviker stillastående gas (stoftuppbbyggnadsrisk).

Problemet är svårt, både att räkna på och att hitta en lösning för. Första försöket kom inte riktigt i mål, men skam den som ger sig...

Arbetet kommer till stor del att innebära analys av problemet med CFD beräkningar. Uppgifter att studera är bland annat:

- Beräkna strömning i en befintlig geometri.
- Utredda/prova olika utformningar för att undvika ledskenepaket
- Verifiera de mest lovande geometrierna även med tvåfasströmning (vatten + tryckluftsdysor)
- Om inga lovande alternativ hittas så ska förslag på omkonstruktion av befintligt kyltornsinlopp tas fram med ambitionen att kunna minska antalet ledskenepaket eller att kunna göra funktionen av dessa mindre viktig
- Verifiera omkonstruktionen även med tvåfasströmning

Kontaktpersoner:

Robert Johansson

010-338 76 62

robert.johansson@outotec.com

Per Salomonsson

010-338 76 34

per.salomonsson@outotec.com

Hur går man vidare med ett examensjobb?

Ifall du är intresserad av något föreslaget examensjobb kontakta då någon av kontaktpersonerna för närmare information och förutsättningar.

Komplettera sedan med skriftlig ansökan.

När får du besked om examensjobb?

Prata med din kontaktperson.

Ersättning för examensjobb?

Normalt tillämpas engångsbelopp (max 40 000:- för civilingenjör och 20.000:- för högskoleingenjör) för genomfört och godkänt examensarbete, inkluderande ev logi, måltider och resor mellan studieort och företaget. För längre resor, som uppgiften kan kräva och som handledaren tillstyrker, betalas av företaget därutöver.

Under vilken period genomför du examensjobbet?

Enligt överenskommelse med din handledare.

Skicka din ansökan till:

Respektive kontaktpersons e-mail adress