

U4.2 (Filtrace na kalolisu za konst. rychlosti)

zdrojový kód Maple / J. Lindner / podpořeno projektem OPPA CZ.2.17/3.1.00/33248



Evropský sociální fond
Praha & EU: Investujeme do vaší budoucnosti



U4.2 Rámový kalolis s celkovou filtrační plochou 10 m^2 má být použit k filtraci $1,09 \text{ m}^3$ vodné suspenze o hustotě 1175 kg m^{-3} . Filtrace bude uskutečněna při konstantní rychlosti. Suspenze obsahuje 15 hmotn.% pevné fáze a vlhkost filtračního koláče je 35%. Jakým maximálním objemem promývací vody bude možno promýt filtrační koláč, nemá-li doba filtračního cyklu překročit 90 minut? Příprava filtru na další filtraci trvá 15 minut. Promývání probíhá při stejném tlakovém rozdílu jako filtrace a teploty filtrátu a promývací vody jsou shodné. Při pokusné filtraci bylo zjištěno, že odpor filtrační přepážky lze zanedbat a že filtrační konstanta $K_F = 3,78 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$.

Výsledek: Lze použít $0,185 \text{ m}^3$ promývací vody.

```
> restart; Digits:=5:
```

Zadání:

```
> SF:=10:           # filtr. plocha [m^2]
VS:=1.09:           # objem suspenze [m^3]
wS:=0.15:           # hmotn. zlomek tuhe faze v suspenzi
wK:=1-0.35:         # hmotn. zlomek tuhe faze v kolaci
roS:=1175:          # hustota suspenze [kg/m^3]
tauc:=90:           # doba cyklu [min]
tauz:=15:           # ztratove casy v cyklu [min]
KF:=3.78e-6:        # filtr. konstanta [m^2/s]
qM:=0:              # filtracni konstanta [m]
```

$wK := 0.65$

Bilance filtru

```
> mS:=VS*roS;
r1:=mS=mF+mK:
r2:=mS*wS=mK*wK:
res:=solve({r1,r2},{mF,mK}); assign(res): # vyjde v [kg]
```

$mS := 1280.8$

$res := \{mF = 985.23, mK = 295.57\}$

Reseni rychlostni rovnice pro filtraci na kalolisu za konst. rychlosti (4.26)

```
> roF:=1000:        # hustota vody [kg/m^3]
VF:=mF/roF;         # objem filtratu [m^3]
qF:=VF/SF;          # [m]
r3:=qF^2+qF*qM-KF*taufs=0:
res2:=solve({r3},{taufs}); assign(res2): # vyjde v [s]!!!
```

$VF := 0.98523$

$qF := 0.098523$

```

                                res2 := { taufs = 2567.9 }
> tauf:=taufs/60;                # pre pocet casu na [min]
                                   tauf:= 42.798
Doba promyvani a objem promyv. kapaliny
> taup:=tauc-tauf-tauz; # [min]
   taups:=taup*60;           # [s]
                                   taup:= 32.202
                                   taups:= 1932.1
Integr. tvar rychl. rovnice pro promyvani na kalolisu (4.38)
> r4:=4*qP*(qF+qM)=KP*taups:
   KP:=KF:
   qP:=solve(r4,qP);          # [m]
                                   qP:= 0.018532
> VP:=qP*Sf;               # [m^3]
                                   VP:= 0.18532
>

```