

3.) Zadané parametry

Množství vzduchu vnikajícího do kondenzátoru

$$M_{vz} := 20 \left[\frac{kg}{hour} \right] :$$

Stav odsávané parovzdušné směsi

$$p_s := 7000 \text{ [[Pa]]} :$$

$$T_s := (273.15 + 30) \text{ [[K]]} :$$

Tlak směsi = tlak kondenzátoru

$$p_k := p_s :$$

Stav hnačí páry na vstupu do ejektoru (rez 1-1)

$$p_1 := 2000000 \text{ [[Pa]]} :$$

$$T_1 := (273.15 + 350) \text{ [[K]]} :$$

$$v_1 := 0.138504155 \left[\frac{m^3}{kg} \right] :$$

$$i_1 := 3137.6 \frac{\text{[[kJ]]}}{\text{[[kg]]}} :$$

4.) Zvolené parametry a konstanty

Průměr vstupního potrubí – DN (rez 1-1)

$$d_1 := 40 \text{ [mm]} :$$

Výstupní tlak parovzdušné směsi (rez 5- 5)

$$p_{5I} := 101325 \text{ [Pa]} :$$

Výstupní rychlost parovzdušné směsi (rez 5- 5)

$$w_5 := 50 \left[\frac{m}{s} \right] :$$

Úhel rozevření ejektoru

$$\omega_e := \frac{30 \cdot \pi}{180} \text{ [rad]} :$$

Úhel rozevření difuzoru

$$\omega_d := \frac{10 \cdot \pi}{180} \text{ [rad]} :$$

Účinnost difuzoru

$$\eta_{\text{rad}} := 0.75 :$$

Součinitel vystihující nerovnomerné rozdělení rychlostí v prezu

$$\alpha := 1.3 :$$

Rychlostní součinitel ejektoru

$$\phi := 0.9 :$$

Plynová konstanta suchého vzduchu

$$r_{\text{vz}} := 287.11 \frac{\text{[J]}}{\text{[kg]} \cdot \text{[K]}} :$$

Plynová konstanta vodní páry

$$r_p := 461.5 \frac{\text{[J]}}{\text{[kg]} \cdot \text{[K]}} :$$

Poissonova konstanta pro páru

$$\kappa := 1.315 :$$

Výpočtové konstanty

$$\chi_{m1} := 2.0 :$$

$$\chi_{m2} := 1.78 :$$

5.) Stav hnací páry v jednotlivých částech ejektoru

5.1) Nejuzší místo ejektoru - rez A - A

Urcení kritického poměru

$$\beta_{kr} := \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa - 1}} ;$$

0.5430315130 (1.6.1.1)

Urcení tlakového poměru ejektoru

$$p_2 := p_s ;$$

$$\beta_{aje} := \frac{p_2}{p_1} ;$$

$$\frac{7}{2000}$$

(1.6.1.2)

simplify(β_{aje});

$$\frac{7}{2000}$$

(1.6.1.3)

Porovnání tlakových poměr

$$\beta_{kr} > \beta_{aje} ;$$

$$\frac{7}{2000} < 0.5430315130$$

(1.6.1.4)

Parametry v nejuzším prezu - rez A - A

$$p_{kr} := \beta_{kr} \cdot p_1 ;$$

$$1.086063026 \cdot 10^6 \text{ [Pa]}$$

(1.6.1.5)

$$T_{kr} := (273.15 + 268.24) \text{ [K]} ;$$

$$v_{kr} := 0.22223 \left[\frac{m^3}{kg} \right] ;$$

$$i_{krad} := 2980.5 \frac{\text{[kJ]}}{\text{[kg]}} ;$$

Rychlost v nejuzším bode ejektoru (M=1)

$$w_{kr} := \phi \cdot \sqrt{2 \cdot (i_1 - i_{krad})} ;$$

$$15.95311881 \sqrt{\frac{\text{[kJ]}}{\text{[kg]}}}$$

(1.6.1.6)

simplify(w_{kr});

$$504.4819122 \left[\frac{m}{s} \right]$$

(1.6.1.7)

5.2) Výstup z ejektoru - rez 2 - 2

Parametry hnací páry

$$p_2 := p_s :$$

$$i_{p2ad} := 2161.42 \frac{[[kJ]]}{[[kg]]} :$$

Teoretický entalpický spád hnací páry v ejektoru

$$h_{1ad} := i_1 - i_{p2ad}$$

$$\frac{976.18 \frac{[[kJ]]}{[[kg]]}}{\quad} \quad (1.6.2.1)$$

Skutečný entalpický spád hnací páry v ejektoru:

$$h_1 := \phi^2 \cdot h_{1ad}$$

$$\frac{790.7058 \frac{[[kJ]]}{[[kg]]}}{\quad} \quad (1.6.2.2)$$

Skutečná entalpie hnací páry (syté páry):

$$i_{p2} := i_1 - h_1$$

$$\frac{2346.8942 \frac{[[kJ]]}{[[kg]]}}{\quad} \quad (1.6.2.3)$$

Zbylé parametry

$$T_2 := (273.15 + 39) \frac{[[K]]}{\quad} :$$

$$x_2 := 0.906 :$$

$$v_2 := 20 \left[\frac{m^3}{kg} \right] :$$

$$v_{p2} := v_2 :$$

Rychlost vztupu hnací páry do smesovací komory (výstup z ejektoru)

$$w_{p2} := \phi \cdot \sqrt{2 \cdot h_{1ad}}$$

$$39.76696619 \sqrt{\frac{[[kJ]]}{[[kg]]}} \quad (1.6.2.4)$$

$$\text{simplify}(w_{p2});$$

$$1257.541888 \left[\frac{m}{s} \right] \quad (1.6.2.5)$$

6.) Stav nasávané parovzdušné směsi ve smesovací komore

$$p_2 := p_s;$$

$$v_{s2} := v_2 :$$

Na křivce sytosti pro tlak odečteme entalpii odsávané směsi jako by šlo pouze o sytou páru

$$i_{s2} := 2571.8 \frac{[[kJ]]}{[[kg]]} :$$

Rychlost přísávání směsi k páře:

$$w_{s2} := 0.035 \cdot w_{p2};$$

$$1.391843817 \sqrt{\frac{[[kJ]]}{[[kg]]}} \quad (1.7.1)$$

simplify(w_{s2}):

$$44.01396609 \left[\frac{m}{s} \right] \quad (1.7.2)$$

7.) Urcení hodnoty ξ

Vzorce a hodnoty:

$$\xi := [1.1, 1, 0.9, 0.8]:$$

$$i_5 := [seq(\xi[x] \cdot i_1 + (1 - \xi[x]) \cdot i_{s2}, x = 1..4)]:$$

$$h_3 := [seq((\xi[x])^2 \cdot h_p, x = 1..4)]:$$

$$i_3 := i_5 - h_3:$$

Z parních tabulek- PÁRA:

$$i_{5ad} := \left[2617.926337 \frac{[[kJ]]}{[[kg]]}, 2752.130854 \frac{[[kJ]]}{[[kg]]}, 2885.22047 \frac{[[kJ]]}{[[kg]]}, 3012.611805 \frac{[[kJ]]}{[[kg]]}, \right. \\ \left. \right]:$$

$$h_{3ad} := i_{5ad} - i_3:$$

$$\eta := \left[seq\left(\frac{h_{3ad}[x]}{h_3[x]}, x = 1..4\right) \right]:$$

Velicina	I	II	III	IV
ξ	$\xi[1];$ 1.1 (1.8.1) (1.8.2)	$\xi[2];$ 1 (1.8.3)	$\xi[3];$ 0.9 (1.8.4)	$\xi[4];$ 0.8 (1.8.5)
i_5	$i_5[1];$ (3194.18 (1.8.6) [[kJ]) / [[kg])	$i_5[2];$ (3137.6 (1.8.7) [[kJ])/ [[kg])	$i_5[3];$ (3081.02 (1.8.8) [[kJ]) / [[kg])	$i_5[4];$ (3024.44 (1.8.9) [[kJ])/ [[kg])
h_3	$h_3[1];$ ((1.8.10) 956\ 7540\)	$h_3[2];$ ((1.8.11) 790\ 7058)	$h_3[3];$ ((1.8.12) 640\ 4716\)	$h_3[4];$ ((1.8.13) 506\ 0517\)

	18 [[kJ]]) / [[kg]]	[[kJ]]) / [[kg]]	98 [[kJ]]) / [[kg]]	12 [[kJ]]) / [[kg]]
i_3	$i_3[1];$ ((1.8.14) 2237\ .425\ 982 [[kJ]]) / [[kg]]	$i_3[2];$ ((1.8.15) 2346\ .894\ 2 [[kJ]]) / [[kg]]	$i_3[3];$ ((1.8.16) 2440\ .548\ 302 [[kJ]]) / [[kg]]	$i_3[4];$ ((1.8.17) 2518\ .388\ 288 [[kJ]]) / [[kg]]
i_{5ad}	$i_{5ad}[1];$ ((1.8.18) 2617\ .926\ 337 [[kJ]]) / [[kg]]	$i_{5ad}[2];$ ((1.8.19) 2752\ .130\ 854 [[kJ]]) / [[kg]]	$i_{5ad}[3];$ ((1.8.20) 2885\ .220\ 47 [[kJ]]) / [[kg]]	$i_{5ad}[4];$ ((1.8.21) 3012\ .611\ 805 [[kJ]]) / [[kg]]
h_{3ad}	$h_{3ad}[1];$ ((1.8.22) 380\ 5003\ 55 [[kJ]]) / [[kg]]	$h_{3ad}[2];$ ((1.8.23) 405\ 2366\ 54 [[kJ]]) / [[kg]]	$h_{3ad}[3];$ ((1.8.24) 444\ 6721\ 68 [[kJ]]) / [[kg]]	$h_{3ad}[4];$ ((1.8.25) 494\ 2235\ 17 [[kJ]]) / [[kg]]

η	$\eta[1];$ 0.397699\(\mathbf{1.8.26}) 2496	$\eta[2];$ 0.512499\(\mathbf{1.8.27}) 9134	$\eta[3];$ 0.694288\(\mathbf{1.8.28}) 5523	$\eta[4];$ 0.976626\(\mathbf{1.8.29}) 5093
--------------------------	--	--	--	--

$dataTabulka := [[\xi[1], \eta[1]], [\xi[2], \eta[2]], [\xi[3], \eta[3]], [\xi[4], \eta[4]]];$
 $[[1.1, 0.3976992496], [1, 0.5124999134], [0.9, 0.6942885523], [0.8, 0.9766265093]]$ **(1.8.30)**

$\eta dano := [[0.8, 0.75], [1.1, 0.75]];$
 $[[0.8, 0.75], [1.1, 0.75]]$ **(1.8.31)**

5.1) Graf-určení konstatny ξ :

$with(CurveFitting) :$

$with(plots) :$

$X := [\xi[4], \xi[3], \xi[2], \xi[1]];$

$Y := [\eta[4], \eta[3], \eta[2], \eta[1]];$

$[0.8, 0.9, 1, 1.1]$

$[0.9766265093, 0.6942885523, 0.5124999134, 0.3976992496]$

(1.8.32)

$NewX := [seq(0.001 * i, i = 1000 \xi[4] .. 1000 \xi[1])] :$

0.8000, 0.8010, 0.8020, 0.8030, 0.8040, 0.8050, 0.8060, 0.8070, 0.8080, 0.8090,
0.8100, 0.8110, 0.8120, 0.8130, 0.8140, 0.8150, 0.8160, 0.8170, 0.8180, 0.8190,
0.8200, 0.8210, 0.8220, 0.8230, 0.8240, 0.8250, 0.8260, 0.8270, 0.8280, 0.8290,
0.8300, 0.8310, 0.8320, 0.8330, 0.8340, 0.8350, 0.8360, 0.8370, 0.8380, 0.8390,
0.8400, 0.8410, 0.8420, 0.8430, 0.8440, 0.8450, 0.8460, 0.8470, 0.8480, 0.8490,
0.8500, 0.8510, 0.8520, 0.8530, 0.8540, 0.8550, 0.8560, 0.8570, 0.8580, 0.8590,
0.8600, 0.8610, 0.8620, 0.8630, 0.8640, 0.8650, 0.8660, 0.8670, 0.8680, 0.8690,
0.8700, 0.8710, 0.8720, 0.8730, 0.8740, 0.8750, 0.8760, 0.8770, 0.8780, 0.8790,
0.8800, 0.8810, 0.8820, 0.8830, 0.8840, 0.8850, 0.8860, 0.8870, 0.8880, 0.8890,
0.8900, 0.8910, 0.8920, 0.8930, 0.8940, 0.8950, 0.8960, 0.8970, 0.8980, 0.8990,
0.9000, 0.9010, 0.9020, 0.9030, 0.9040, 0.9050, 0.9060, 0.9070, 0.9080, 0.9090,
0.9100, 0.9110, 0.9120, 0.9130, 0.9140, 0.9150, 0.9160, 0.9170, 0.9180, 0.9190,
0.9200, 0.9210, 0.9220, 0.9230, 0.9240, 0.9250, 0.9260, 0.9270, 0.9280, 0.9290,
0.9300, 0.9310, 0.9320, 0.9330, 0.9340, 0.9350, 0.9360, 0.9370, 0.9380, 0.9390,
0.9400, 0.9410, 0.9420, 0.9430, 0.9440, 0.9450, 0.9460, 0.9470, 0.9480, 0.9490,
0.9500, 0.9510, 0.9520, 0.9530, 0.9540, 0.9550, 0.9560, 0.9570, 0.9580, 0.9590,
0.9600, 0.9610, 0.9620, 0.9630, 0.9640, 0.9650, 0.9660, 0.9670, 0.9680, 0.9690,
0.9700, 0.9710, 0.9720, 0.9730, 0.9740, 0.9750, 0.9760, 0.9770, 0.9780, 0.9790,
0.9800, 0.9810, 0.9820, 0.9830, 0.9840, 0.9850, 0.9860, 0.9870, 0.9880, 0.9890,
0.9900, 0.9910, 0.9920, 0.9930, 0.9940, 0.9950, 0.9960, 0.9970, 0.9980, 0.9990,

1.0000, 1.0010, 1.0020, 1.0030, 1.0040, 1.0050, 1.0060, 1.0070, 1.0080, 1.0090,
 1.0100, 1.0110, 1.0120, 1.0130, 1.0140, 1.0150, 1.0160, 1.0170, 1.0180, 1.0190,
 1.0200, 1.0210, 1.0220, 1.0230, 1.0240, 1.0250, 1.0260, 1.0270, 1.0280, 1.0290,
 1.0300, 1.0310, 1.0320, 1.0330, 1.0340, 1.0350, 1.0360, 1.0370, 1.0380, 1.0390,
 1.0400, 1.0410, 1.0420, 1.0430, 1.0440, 1.0450, 1.0460, 1.0470, 1.0480, 1.0490,
 1.0500, 1.0510, 1.0520, 1.0530, 1.0540, 1.0550, 1.0560, 1.0570, 1.0580, 1.0590,
 1.0600, 1.0610, 1.0620, 1.0630, 1.0640, 1.0650, 1.0660, 1.0670, 1.0680, 1.0690,
 1.0700, 1.0710, 1.0720, 1.0730, 1.0740, 1.0750, 1.0760, 1.0770, 1.0780, 1.0790,
 1.0800, 1.0810, 1.0820, 1.0830, 1.0840, 1.0850, 1.0860, 1.0870, 1.0880, 1.0890,
 1.0900, 1.0910, 1.0920, 1.0930, 1.0940, 1.0950, 1.0960, 1.0970, 1.0980, 1.0990,
 1.1000]

$NewY := ArrayInterpolation(X, Y, NewX, method = spline) :$

$krivka := plot(NewX, NewY, \xi A = 0.8 .. 1.1, \eta A = 0 .. 1, axis = [gridlines = [10, color = black]],$
 $color = blue, labels = ["\xi", "\eta"], labeldirections = ["horizontal", "horizontal"], labelfont$
 $= ["HELVETICA", 10], linestyle = [solid, longdash], axesfont = ["HELVETICA",$
 $"ROMAN", 10]);$

PLOT(...) (1.8.34)

$ucinnost := plot([\eta dano], style = line, axes = boxed, color = red);$

PLOT(...) (1.8.35)

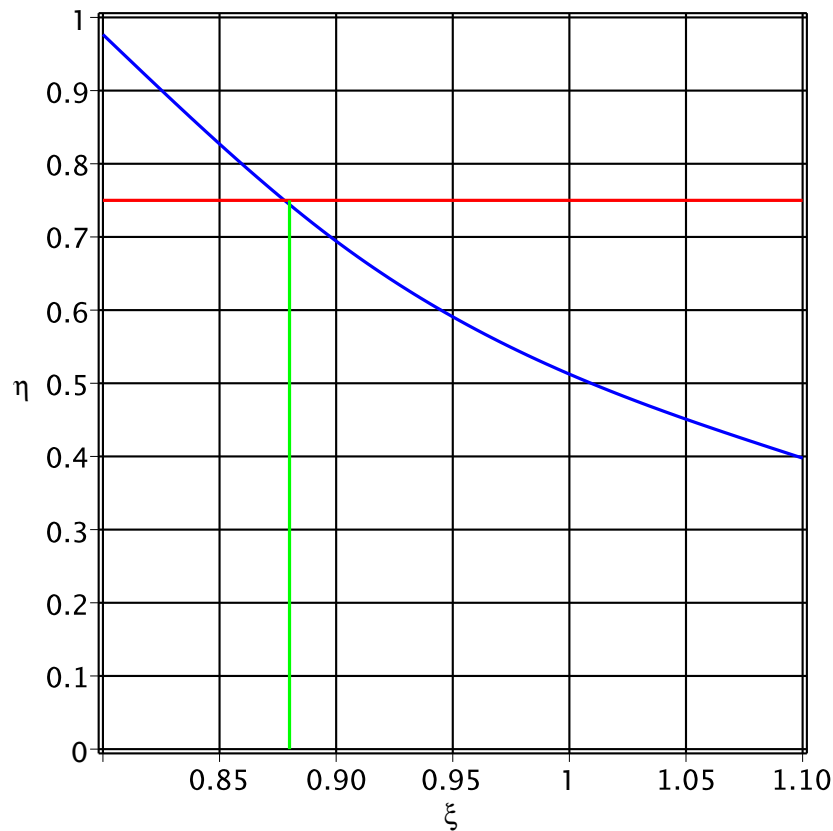
$vysledek := [[0.88, 0], [0.88, 0.75]];$

[[0.88, 0], [0.88, 0.75]] (1.8.36)

$vyslednice := plot([vysledek], style = line, axes = boxed, color = green);$

PLOT(...) (1.8.37)

$display(krivka, ucinnost, vyslednice);$



Účinnost difuzoru-ZADANÁ:

$$\eta_{\text{ad}} := 0.75;$$

$$0.75$$

(1.8.38)

Interpolace- Výsledná konstanta ξ :

$$\xi := \xi[4] + \frac{(\xi[3] - \xi[4])}{(\eta[3] - \eta[4])} \cdot (\eta_{\text{ad}} - \eta[4]);$$

$$0.8802678151$$

(1.8.39)

Pro výslednou hodnotu ξ nyní dopocítáme :

Entalpie na výstupu s difuzoru

(1.8.40)

$$i_5 := \xi \cdot i_1 + (1 - \xi) \cdot i_{s2};$$

$$\frac{3069.855530 \text{ [[kJ]]}}{\text{[[kg]}}$$

(1.8.41)

Skutečný entalpický spád směsi v difuzoru

$$h_3 := \xi^2 \cdot h_1;$$

$$\frac{612.6953310 \text{ [[kJ]]}}{\text{[[kg]]}} \quad (1.8.42)$$

Entalpie na vstupu do difuzoru

$$i_3 := i_5 - h_3;$$

$$\frac{2457.160199 \text{ [[kJ]]}}{\text{[[kg]]}} \quad (1.8.43)$$

Adiabatický entalpický spád směsi v difuzoru

$$h_{3ad} := h_3 \cdot \eta_{ad};$$

$$\frac{459.5214982 \text{ [[kJ]]}}{\text{[[kg]]}} \quad (1.8.44)$$

8.) Stav odsávané směsi v jednotlivých částech difuzoru

8.1) Vstup do difuzoru – rez 3 – 3

$$p_3 := p_2;$$

$$7000 \text{ [[Pa]]} \quad (1.9.1.1)$$

$$x_3 := 0,95;$$

$$i_3 := i_5 - h_3;$$

$$\frac{2457.160199 \text{ [[kJ]]}}{\text{[[kg]]}} \quad (1.9.1.2)$$

$$v_3 := 20 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right];$$

$$T_3 := (39 + 273.15) \text{ [[K]]};$$

Rychlost směsi na vstupu do difuzoru (rez 3 - 3):

$$w_3 := \xi \cdot w_{p2};$$

$$35.00558044 \sqrt{\frac{\text{[[kJ]]}}{\text{[[kg]]}}} \quad (1.9.1.3)$$

$$\text{simplify}(w_3);$$

$$1106.973650 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \quad (1.9.1.4)$$

8.3) Výstup s difuzoru - rez 5 - 5

$$i_5 := \xi \cdot i_1 + (1 - \xi) \cdot i_{s2};$$

$$\frac{3069.855530 \text{ [[kJ]]}}{\text{[[kg]]}} \quad (1.9.2.1)$$

$$p_5 := p_{5i};$$

$$101325 \text{ [[Pa]]}$$

(1.9.2.2)

$$T_5 := 297.7 + 275.15 \text{ [[K]]} :$$

$$v_5 := 2.593664563 \left[\left[\frac{m^3}{kg} \right] \right] :$$

9.) Určení množství odsávané parovzdušné směsi a spotřeba páry

Parciální tlak syté páry při teplotě T_s

$$p_p'' := 0.042 \cdot 101325 \text{ [[Pa]]};$$

$$4255.650 \text{ [[Pa]]}$$

(1.10.1)

Množství parovzdušné směsi odsávané vývěvou

$$M_s := M_{vz} \cdot \left(1 + \frac{r_{vz}}{r_p} \cdot \frac{p_p''}{p_k - p_p''} \right);$$

$$0.01091513254 \left[\left[\frac{kg}{s} \right] \right]$$

(1.10.2)

replace units
→

$$39.29447714 \left[\left[\frac{kg}{h} \right] \right]$$

(1.10.3)

Spotřeba hnací páry

$$M_p := \frac{M_s}{1 - \xi};$$

$$0.09116289450 \left[\left[\frac{kg}{s} \right] \right]$$

replace units
→

$$328.1864202 \left[\left[\frac{kg}{h} \right] \right]$$

(1.10.5)

10.) Rozměry vývěvy

10.1) Podle Ambroze

10.1.1) Vstupní hrdlo – rez 1 – 1

Průměr vstupního hrdla se volí podle průměru potrubí (DN) přivádějícího hnací páru do ejektoru

$$d_1 := 40 \text{ [[mm]]} :$$

10.1.2) Nejuzší průřez ejektoru – rez A – A

$$A_{\min} := \frac{M_p}{\chi_{m1} \cdot \sqrt{\frac{p_1}{v_1} \cdot 10^{-5}}} \cdot 10^{-2};$$

$$\frac{0.00003793189272 \left[\frac{kg}{s} \right]}{\sqrt{\frac{\left[Pa \right]}{\frac{\left[m^3 \right]}{kg}}}}$$

(1.11.1.2.1)

simplify(A_{\min});

$$0.00003793189272 \left[m^2 \right]$$

replace units
→

$$37.93189272 \left[mm^2 \right]$$

(1.11.1.2.3)

$$d_{\min} := \sqrt{\frac{4 \cdot A_{\min}}{\pi}};$$

$$0.01231777459 \sqrt{\frac{\left[\frac{kg}{s} \right]}{\sqrt{\frac{\left[Pa \right]}{\frac{\left[m^3 \right]}{kg}}}} \pi}$$

(1.11.1.2.4)

simplify(d_{\min});

$$0.006949560116 \left[m \right]$$

replace units
→

$$6.949560116 \left[mm \right]$$

(1.11.1.2.6)

▼ 10.1.3) Koncový průřez ejektoru – rez 2 – 2

$$A_2 := \frac{M_p \cdot v_{p2}}{w_{p2}};$$

$$\frac{0.04584855383 \left[\frac{kg}{s} \right] \left[\frac{m^3}{kg} \right]}{\sqrt{\frac{\left[kJ \right]}{\left[kg \right]}}}$$

(1.11.1.3.1)

simplify(A_2);

$$0.001449858575 \left[m^2 \right]$$

(1.11.1.3.2)

replace units
→

$$1449.858575 \left[mm^2 \right]$$

(1.11.1.3.3)

Výstupní průměr ejektoru

$$d_2 := \sqrt{\frac{4 \cdot A_2}{\pi}};$$

$$0.4282455082 \sqrt{\frac{\left[\frac{kg}{s}\right] \left[\frac{m^3}{kg}\right]}{\sqrt{\frac{[kJ]}{[kg]}} \pi}} \quad (1.11.1.3.4)$$

simplify (d_2);

$$0.04296530313 \text{ [m]} \quad (1.11.1.3.5)$$

replace units \rightarrow

$$42.96530313 \text{ [mm]} \quad (1.11.1.3.6)$$

10.1.4) Délka rozširující se části ejektoru

Úhel rozevření ejektoru

$$\omega_e := \frac{30 \cdot \pi}{180} \text{ [rad]};$$

$$l_1 := \frac{d_2 - d_{\min}}{2 \cdot \tan\left(\frac{\omega_e}{2}\right)};$$

$$\frac{1}{2} \frac{1}{\tan\left(\frac{1}{12} \pi \text{ [rad]}\right)} \left(0.4282455082 \sqrt{\frac{\left[\frac{kg}{s}\right] \left[\frac{m^3}{kg}\right]}{\sqrt{\frac{[kJ]}{[kg]}} \pi}} - 0.01231777459 \sqrt{\frac{\left[\frac{kg}{s}\right]}{\sqrt{\frac{[Pa]}{\frac{m^3}{kg}}}} \pi} \right) \quad (1.11.1.4.1)$$

simplify (l_1);

$$0.06720629140 \text{ [m]} \quad (1.11.1.4.2)$$

replace units \rightarrow

$$67.20629140 \text{ [mm]} \quad (1.11.1.4.3)$$

10.1.5) Průřez vstupní části difuzoru – rez 3 - 3

$$A_3 := \frac{(M_p + M_s) \cdot v_3}{w_3};$$

$$\frac{0.05832100238 \left[\frac{kg}{s} \right] \left[\frac{m^3}{kg} \right]}{\sqrt{\frac{[kJ]}{[kg]}}}$$
(1.11.1.5.1)

simplify (A_3);

$$0.001844272029 \left[m^2 \right]$$
(1.11.1.5.2)

replace units
→

$$1844.272029 \left[mm^2 \right]$$
(1.11.1.5.3)

Do prmeru d_3 je treba zahrnu i nerovnomernost rozlození proudu

$$d_3 := \alpha \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot A_3}{\pi}};$$

$$0.6278932839 \sqrt{\frac{\left[\frac{kg}{s} \right] \left[\frac{m^3}{kg} \right]}{\sqrt{\frac{[kJ]}{[kg]}} \pi}}$$
(1.11.1.5.4)

simplify (d_3);

$$0.06299569933 \left[m \right]$$
(1.11.1.5.5)

replace units
→

$$62.99569933 \left[mm \right]$$
(1.11.1.5.6)

10.1.6) Délka smesovacího prostoru

Plocha kterou se smes pisává do proudu páry

$$A_{s2} := \frac{M_s \cdot v_{s2}}{w_{s2}};$$

$$\frac{0.1568442149 \left[\frac{kg}{s} \right] \left[\frac{m^3}{kg} \right]}{\sqrt{\frac{[kJ]}{[kg]}}}$$
(1.11.1.6.1)

simplify (A_{s2});

$$0.004959849569 \left[m^2 \right]$$
(1.11.1.6.2)

replace units
→

$$4959.849569 \left[mm^2 \right]$$
(1.11.1.6.3)

$$l_2 := \frac{2 \cdot A_{s2}}{\pi \cdot (d_3 + d_2)};$$

$$0.2970144002 \frac{\left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right] \left[\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right]}{\sqrt{\frac{\left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right]}{\left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right] \left[\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right]} \pi} \quad (1.11.1.6.4)$$

simplify (l_2);

$$0.02979906034 \left[m \right] \quad (1.11.1.6.5)$$

replace units
→

$$29.79906034 \left[mm \right] \quad (1.11.1.6.6)$$

10.1.7) Minimální průřez difuzoru – rez 4 – 4

$$A_4 := \frac{M_p + M_s}{\chi_{m2} \cdot \sqrt{\frac{p_5}{v_5} 10^{-5}}} \cdot 10^{-2};$$

(1.11.1.7.1)

$$\frac{0.0009175101195 \left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]}{\sqrt{\frac{\left[\frac{\text{Pa}}{\left[\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right]} \right]}} \quad (1.11.1.7.2)$$

simplify (A_4);

$$0.0009175101195 \left[m^2 \right]$$

replace units
→

$$917.5101195 \left[mm^2 \right] \quad (1.11.1.7.4)$$

$$d_4 := \sqrt{\frac{4 \cdot A_4}{\pi}};$$

$$0.06058085901 \sqrt{\frac{\left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]}{\sqrt{\frac{\left[\frac{\text{Pa}}{\left[\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right]} \right]} \pi}} \quad (1.11.1.7.5)$$

simplify (d_4);

$$0.03417908961 \left[m \right] \quad (1.11.1.7.6)$$

replace units
→

$$34.17908961 \left[mm \right] \quad (1.11.1.7.7)$$

10.1.8) Délka zuzující se části difuzoru

$$\omega_d := \frac{10 \cdot \pi}{180} \llbracket \text{rad} \rrbracket :$$

$$l_3 := \frac{d_3 - d_4}{2 \cdot \tan\left(\frac{\omega_d}{2}\right)} ;$$

$$\frac{1}{2} \frac{1}{\tan\left(\frac{1}{36} \pi \llbracket \text{rad} \rrbracket\right)} \left(\begin{array}{l} 0.6278932839 \sqrt{\frac{\llbracket \frac{kg}{s} \rrbracket \llbracket \frac{m^3}{kg} \rrbracket}}{\sqrt{\frac{\llbracket kJ \rrbracket}{\llbracket kg \rrbracket}} \pi}} \\ -0.06058085901 \sqrt{\frac{\llbracket \frac{kg}{s} \rrbracket}}{\sqrt{\frac{\llbracket Pa \rrbracket}{\llbracket \frac{m^3}{kg} \rrbracket}} \pi}} \end{array} \right) \quad (1.11.1.8.1)$$

simplify(l_3);

$$0.1646876781 \llbracket m \rrbracket \quad (1.11.1.8.2)$$

replace units
→

$$164.6876781 \llbracket mm \rrbracket \quad (1.11.1.8.3)$$

10.1.9) Délka válcové části difuzoru

$$l_4 := 1.5 \cdot d_4 ;$$

$$0.09087128852 \sqrt{\frac{\llbracket \frac{kg}{s} \rrbracket}}{\sqrt{\frac{\llbracket Pa \rrbracket}{\llbracket \frac{m^3}{kg} \rrbracket}} \pi}} \quad (1.11.1.9.1)$$

simplify(l_4);

$$0.05126863442 \llbracket m \rrbracket \quad (1.11.1.9.2)$$

replace units
→

$$51.26863442 \llbracket mm \rrbracket \quad (1.11.1.9.3)$$

10.1.10) Výstupní průřez difuzoru – rez 5 – 5

$$A_5 := \frac{(M_p + M_s) \cdot v_5}{w_5};$$

$$\frac{0.005295123226 \left[\frac{kg}{s} \right] \left[\frac{m^3}{kg} \right]}{\left[\frac{m}{s} \right]} \quad (1.11.1.10.1)$$

simplify (A_5);

$$0.005295123226 \left[m^2 \right] \quad (1.11.1.10.2)$$

replace units
→

$$5295.123226 \left[mm^2 \right] \quad (1.11.1.10.3)$$

Výstupní prumer difuzoru

$$d_5 := \sqrt{\frac{4 \cdot A_5}{\pi}};$$

$$0.1455351947 \sqrt{\frac{\left[\frac{kg}{s} \right] \left[\frac{m^3}{kg} \right]}{\left[\frac{m}{s} \right] \pi}} \quad (1.11.1.10.4)$$

simplify (d_5);

$$0.08210944088 \left[m \right] \quad (1.11.1.10.5)$$

replace units
→

$$82.10944088 \left[mm \right] \quad (1.11.1.10.6)$$

10.1.11) Délka rozšiující se části difuzoru

Úhel rozevření difuzoru

$$\omega_d := \frac{10 \cdot \pi}{180} \left[rad \right];$$

$$l_5 := \frac{d_5 - d_4}{2 \cdot \tan\left(\frac{\omega_d}{2}\right)};$$

$$\frac{1}{2} \frac{1}{\tan\left(\frac{1}{36} \pi \left[rad \right]\right)} \left(0.1455351947 \sqrt{\frac{\left[\frac{kg}{s} \right] \left[\frac{m^3}{kg} \right]}{\left[\frac{m}{s} \right] \pi}} \right) \quad (1.11.1.11.1)$$

- 0.06058085901

$$\sqrt{\frac{\left[\frac{kg}{s} \right]}{\left[\frac{Pa}{\frac{m^3}{kg}} \right] \pi}}$$

simplify(l_5);

$$0.2739232109 \text{ [m]}$$

(1.11.1.11.2)

replace units
→

$$273.9232109 \text{ [mm]}$$

(1.11.1.11.3)

11.) Náčrtek navržené vývevy

