

teste Expansionsverhältniss nach der Relat. (8) in Nr. 377 (für eine Dampfspannung von 45 Pfund engl.):

$$\frac{l}{L} = \frac{n+p+f}{n+P} = \frac{214+2 \times 144}{214+40 \times 144} = \cdot 084.$$

In der Praxis würde jedoch durch einen so kleinen Werth von l der Gang der Maschine zu ungleichförmig, und man begnügt sich für l von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}L$ herabzugehen.

Evans Maschine.

380. Die sogenannten Evans-Maschinen sind doppelt wirkende Hochdruckmaschinen mit Expansion, jedoch ohne Condensation. Es gelten daher auch für diese Maschinen dieselben Formeln wie für die doppelt wirkenden Cornwall-Maschinen, nur mit dem Unterschiede, dass hier P grösser genommen wird, indem bei den Evans-Maschinen die Dampfspannung im Kessel gewöhnlich von 3 bis 8 Atmosphären beträgt, und dass ferner p den atmosphärischen Druck bezeichnet.

Dem zu Folge kann man für diese Maschinen setzen: $f = \frac{260}{D}$
 $\delta = \cdot 14$, $a = \cdot 05L$, $p = 1845$, $m = 3788346$, $n = 539$, wobei, wie hier durchaus, der Wr. Fuss und das Wr. Pfund als Einheiten zum Grunde liegen.

Für das vortheilhafteste Absperrungsverhältniss hat man nach der erwähnten Relation (8) in Nr. 377:

$$\frac{l}{L} = \frac{2384+f}{539+P} \dots (x),$$

so, dass für eine Dampfspannung von 120 Pfund auf den englischen Quadratzoll bei dem mittlern Werthe von f sofort $\frac{l}{L} = \cdot 18$, dagegen für eine absolute Spannung von beiläufig 55 Pfd. $\frac{l}{L} = \cdot 35$ würde.

Für gewöhnlich nimmt man bei diesen Maschinen dieses Verhältniss von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ an.

Beispiel 1. Pambour berechnet zur Anwendung der hierher gehörigen Formeln eine solche, in Brighton zum Betriebe einer Wasserförderungsmaschine für die dortige Wasserleitung bestehende Dampfmaschine. Die Angaben sind nach englischem Mass und Gewicht folgende:

Durchmesser des Cylinders = $16\frac{1}{2}$ Zoll, Kolbenlauf = 3 Fuss, Expansionsverhältniss (oder Coefficient) = $\cdot 517$, Brutto-Verdampfung = $\cdot 317$ Kubikfuss Wasser per Minute, also effective Verdampfung (zu 95 Procent angenommen) = $\cdot 301$ Kubikfuss, Kohlenverbrauch in derselben Zeit = $2\cdot 845$ Pfund.

Obschon ferner die Dampfspannung im Kessel zufällig nicht angegeben, so lässt sich diese dennoch aus dem Gange der Rechnung ermitteln, wornach sie sich zu $7874\cdot 24$ Pfund auf den englischen Quadratfuss oder zu $3\cdot 72$ Atmosphären über den Luftdruck herausstellt.

Sucht man nun, bei dem gegebenen Expansionsverhältniss, die dem grössten Effect entsprechende Kolbengeschwindigkeit und die derselben entsprechende Nutzlast, so erhält man nach Pambour's Rechnung, wegen $D = 1\cdot 375$, $F = 1\cdot 4849$, $L = 3$, $\frac{l}{L} = \cdot 517$, $S = \cdot 95$ $S' = \cdot 95 \times \cdot 317 = \cdot 301$, $P = 11433\cdot 4$, $R = 2\cdot 845$, $p = 2118$, $a = \cdot 05$ L , $\delta = \cdot 14$, $f = \frac{300}{D}$, $m = 4348000$ und $n = 620$, sofort für diese dem Maximum des Nutzeffectes entsprechende Geschwindigkeit nach der Formel (5) Nr. 378, $v' = 183$ Fuss per Minute.

Sucht man ferner zu dieser, so wie auch der Vergleichung wegen zugleich für die Geschwindigkeiten von 250 und 200 Fuss die übrigen Grössen, so wird:

			Max. des Nutzeffectes.
v	= 250	. . . . 200	. . . . 183
$Q = Fq$	= 3144	. . . . 4892	. . . . 5711
$\frac{q}{144}$	= 14 \cdot 70	. . . . 22 \cdot 88	. . . . 26 \cdot 71
S	= \cdot 301	. . . . \cdot301	. . . . \cdot301
$E_{F. r. f.}$	= 786000	. . . . 978410	. . . . 1045100
$E_{P. k. r.}$	= 23 \cdot 82	. . . . 29 \cdot 65	. . . . 31 \cdot 67
$\frac{Qv}{R}$ 1)	= 276280	. . . . 343910	. . . . 367350
$\frac{Qv}{S}$ 2)	= 2612800	. . . . 3252450	. . . . 3474200
$\frac{33000R}{Qv}$ 3)	= \cdot 120	. . . . \cdot096	. . . . \cdot090

1) Nutzeffect von 1 Pfund Brennstoff in Fusspfund (per Minute).

2) Nutzeffect aus 1 Kubikfuss Wasser.

3) Brennstoffmenge in Pfunden, welche den Effect von 1 Pferd hervorbringt.

	Max. des Nutzeffectes.		
$\frac{33000 S}{Q v}$ 4) = 013	010	. . . . 009
$\frac{Q v}{33000 R}$ 5) = 8·37	10·42	. . . . 11·13
$\frac{Q v}{33000 S}$ 6) = 79	99	. . . . 105.

Da man ferner nach der Formel (8) für das absolute Maximum das Expansionsverhältniss $\frac{l}{L} = \cdot 35$ findet, so hat man mit Beibehaltung der übrigen Werthe, also auch von $S = \cdot 301$, sofort: $v'' = 259$, $Q'' = 4340$, $\frac{q''}{144} = 20\cdot 30$, $E'' = 1125000$, $E_{Pf.kr.} = 34\cdot 09$, $\frac{Q v}{R} = 395410$, $\frac{Q v}{S} = 3739600$.

Obschon man also durch die weiter getriebene Expansion von $\cdot 35$ ungefähr 2 Pferdekräfte gewinnen kann, so erhält man dennoch bei dem ersten Verhältniss von $\cdot 517$ eine grössere Gleichförmigkeit im Gange der Maschine, welche in vielen Fällen bedingt sein kann, so dass man auf diese geringe Ersparung lieber verzichtet.

Pambour berechnet dasselbe Beispiel noch für den Fall, in welchem die Maschine nicht mit voller Kraft zu arbeiten hat, also das Feuer gemässigt und die Brutto-Dampferzeugung bis auf $\cdot 243$ Kubikfuss per Minute vermindert wird, daher $S = \cdot 231$ gesetzt werden kann. Pambour erhält dafür (bei $\frac{l}{L} = \cdot 517$):

	Max. des Nutzeffectes.		
v = 250	200	. . . . 140·5
$Q = Fq$ = 1527	2870	. . . . 5711
$\frac{q}{144}$ = 7·14	13·42	. . . . 26·71
S = 231	231	. . . . 231
E = 381750	574000	. . . . 802660
$E_{Pf.kr.}$ = 11·57	17·40	. . . . 24·32
$\frac{Q v}{R}$ = 164160	246840	. . . . 345170.

4) Wassermenge in Kubikfuss, welche den Effect von 1 Pferd erzeugt.
 5) Nutzeffect in Pferdekräften, welcher durch 1 Pfund Brennstoff erzeugt wird.
 6) Nutzeffect in Pferdekräften, welcher durch 1 Kubikfuss Wasser (verdampft) erzeugt wird.

Beispiel 2. Zur Uebung sei noch auf das Wiener Mass und Gewicht bezogen, für eine ganz ähnliche Maschine, wobei der Durchmesser des Dampfeylinders etwas kleiner (statt 1·325 nur 1·113 Fuss), dagegen die absolute Dampfspannung etwas grösser (statt 6859·2 sofort 9939·6 Pfund per Quadratfuss), alles Uebrige jedoch gleich ist, sofort $D = 1·113$, also $F = ·9728$, $L = 2·893$, $l = ·517 L$, $S = ·2698$, $P = 9959·59$, $R = 2·304$, $p = 1845$, $a = ·05 L$, $S = ·14$, $f = \frac{260}{D}$, $m = 3788346$, $n = 539$. Mit diesen Werthen erhält man aus den obigen betreffenden Formeln (wegen $N = 1·5278$):

			Max. des Nutzeffectes.
v	$= 241$	.... 192·85	.... 176·45
$Q = Fq$	$= 3449·08$	.... 4869·18	.... 5526·98
$\frac{q}{144}$	$= 24·62$	.... 34·76	.... 39·46
S	$= ·2698$	.... ·2698	.... ·2698
$E_{F. Pf.}$	$= 831143$	.... 939020·6	.... 975518·2
$E_{Pf. kr.}$	$= 32·21$	.... 36·4	.... 37·8
$\frac{Qv}{R}^*$	$= 360782·6$	.... 407360·9	.... 423401·9
$\frac{Qv}{S}$	$= 3080961·7$	.... 3480432·2	.... 3615709·2
$\frac{25800 R}{Qv}$	$= ·0715$	.... ·0633	.... ·0609
$\frac{25800 S}{Qv}$	$= ·0084$	.... ·0074	.... ·0071
$\frac{Qv}{25800 R}$	$= 13·984$	.... 15·797	.... 16·411
$\frac{Qv}{25800 S}$	$= 119·417$	.... 134·906	.... 140·144.

Da man ferner nach der obigen Relation (x) für das vortheilhafteste Absperrungsverhältniss sehr nahe $\frac{l}{L} = ·25$ findet, so hat man noch für das absolute Maximum (wegen $N = 2·0887$):

*) Von hier an hat man nämlich der Reihe nach: Nutzeffect in F. Pf. für 1 Pfund Brennstoff, Nutzeffect in F. Pf. für 1 Kubikfuss verdampftes Wasser, consumirten Brennstoff für 1 Pferdekraft, verdampftes Wasservolumen für 1 Pferdekraft, Arbeit in Pferdekraften für 1 Pfund Brennstoff, Arbeit in Pferdekraften für 1 Kubikfuss verdampftes Wasser.

$$\begin{aligned}
 v' & \dots\dots = 334\cdot708 \text{ Fuss,} \\
 Q' & \dots\dots = 3361\cdot85 \text{ Pfund,} \\
 E' & \dots\dots = 1125236\cdot5 \text{ Fusspfund,} \\
 E_{Pff.kr.} & \dots = 43\cdot6 \text{ Pferdekräfte,} \\
 \frac{q}{144} & \dots\dots = 24\cdot0 \text{ Pfund,} \\
 S & \dots\dots = \cdot2698 \text{ Kubikfuss per Minute,} \\
 \frac{Q'v'}{R} & \dots\dots = 488383\cdot8 \text{ Fusspfund für 1 Pf. Brennmaterial,} \\
 \frac{Q'v'}{S} & \dots\dots = 4170632\cdot4 \text{ Fusspf. für 1 Kubikfuss Wasser,} \\
 \frac{25800R}{Q'v'} & \dots\dots = \cdot0528 \text{ Pf. Brennstoff für 1 Pferdekraft,} \\
 \frac{25800S}{Q'v'} & \dots\dots = \cdot00619 \text{ Kubikf. Wasser für 1 Pferdekraft,} \\
 \frac{Q'v'}{25800R} & \dots\dots = 18\cdot93 \text{ Pferdekräfte für 1 Pf. Brennstoff,} \\
 \frac{Q'v'}{25800S} & \dots\dots = 161\cdot65 \quad \text{„} \quad \text{für 1 Kubikfuss Wasser.}
 \end{aligned}$$

Für das Absperrungsverhältniss von $\frac{l}{L} = \cdot35$ erhält man:

$$\begin{aligned}
 (N = 1\cdot8402) \quad v & = 250\cdot2, \quad Q = 4361, \quad E = 1091022, \quad E_{Pff.kr.} = 42\cdot29, \\
 \frac{q}{144} & = 31\cdot13, \quad S = \cdot2698, \quad \frac{Qv}{R} = 473534, \quad \frac{Qv}{S} = 4043980 \text{ u. s. w.}
 \end{aligned}$$

Nimmt man endlich an, dass die Maschine nicht die volle Nutzlast zu überwinden habe, der Maschinenwärter also, um dieselbe nicht schneller wie gewöhnlich gehen zu lassen, das Feuer mässigt und dadurch z. B. das Kohlenconsumo R auf 1·883 Pfund und die Verdampfung S bis auf ·2075 Kubikfuss per Minute reducirt; so erhält man bei dem obigen Werthe von $\frac{l}{L} = \cdot517$ sofort $v = 135\cdot75$, $Q = 5526\cdot98$, $E = 750260$, $E_{Pff.kr.} = 29$, $\frac{q}{144} = 39\cdot45$, $S = \cdot2075$, $\frac{Qv}{R} = 398439$, $\frac{Qv}{S} = 3615709$ u. s. w.

Dabei wird jedoch immer vorausgesetzt, dass kein Dampf, sei es durch die Schieber, Kolben, Sicherheitsventile u. s. w. entweicht oder verloren gehe.

Watt'sche Maschine, einfach wirkend.

381. Bei den Watt'schen einfach wirkenden Maschinen, welche (Niederdruckmaschinen mit Expansion und Con-