Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Einlauf und Gerinne bei dem rückschlächtigen Rade

urn:nbn:de:bsz:31-270981

Visual Library

titäten gleich oder grösser als Q ausfällt. Es ist aber immer zu empfehlen, eine oder zwei Coulissen mehr anzunehmen.

Sollte der obere Wasserspiegel veränderlich sein, so mache man die so eben angegebene Konstruktion für den niedrigsten Stand, und füge noch aufwärts so viele Coulissen hinzu, dass die oberste derselben den Umkreis des Gerinnes in einem Punkt schneidet, dessen Tiefe unter dem höchsten Wasserstand gleich oder kleiner als 0·3 Meter ist.

Um die Wassermenge zu berechnen, welche zwischen zwei Coulissen ausströmt, nehme man das Produkt aus folgenden Grössen: 1) aus einem Coeffizienten, der gleich 0·4 gesetzt werden kann; 2) aus der äusseren Weite des Coulissenkanals, welche gleich ist der Länge des von dem Endpunkte, z. B. 2 einer Coulisse auf die nächste Coulisse 3 3, gefällten Perpendikels; 3) aus der Breite des Einlaufs, welche um 0·1ᵐ kleiner als die Breite des Rades angenommen werden darf; 4) aus der Geschwindigkeit, welche der Tiefe des Mittelpunktes der Oeffnung unter dem oberen Wasserspiegel entspricht.

Einlauf und Gerinne bei dem rückschlächtigen Rade. Bei diesem Rade muss wiederum der Fall, wenn die Wasserstände unveränderlich sind, von demjenigen unterschieden werden, wenn sie veränderlich sind.

Wenn die Wasserstände unveränderlich sind, verfahre man bei der Verzeichnung des Gerinnes und des Einlaufes auf folgende Art:

Man verzeichne, Tafel VII., Fig. 6, den äusseren und inneren Umkreis des Rades, so wie auch die in einem Abstande $0{\cdot}015^m$ bis $0{\cdot}02^m$ mit den ersteren concentrische Krümmung des Gerinnes; nehme den unteren Wasserspiegel entweder tangirend an den tiefsten Punkt des Rades an oder in einer Höhe $\frac{a}{2}$ über diesem tiefsten Punkt. Wenn einmal das Gefälle so gross ist, dass man ein rückschlächtiges Rad anwenden kann, ist es nicht mehr von Wichtigkeit, das Rad im Unterwasser tauchen zu lassen, indem das Gefälle, welches dadurch gewonnen werden kann, von keinem Belang ist gegen das totale Gefälle.

Hierauf trage man das Gefälle auf und ziehe die Linie m n, welche den Wasserstand im oberen Kanale angibt. Nun nehme man im Umkreis des Gerinnes den Punkt 1 in einer Tiefe von $0{\cdot}3^m$ unter dem Wasserspiegel m n an, mache

$$1,2 = 2,3 = 3,4 \ldots . = 0{\cdot}4\ a$$

verzeichne die Zelle 1 a b in der Stellung, dass ihre äussere Kante durch den Punkt 1 geht, verlängere die Richtung a 1 nach e, ziehe durch 1 an den Umkreis des Gerinnes eine Tangente 1 c, mache 1 d gleich der Geschwindigkeit, welche der Tiefe des Punktes 1 unter der Oberfläche des Spiegels m n entspricht und 1 c gleich der Umfangsgeschwindigkeit des Rades und vollende das Parallelogramm 1 e d c, so ist die Diagonale 1 d die Richtung, nach welcher das Wasser bei 1 eintreten muss, damit es weder an die Wand 1 a anschlägt, noch von derselben geschlagen wird. Denn wenn das Wasser nach der Richtung 1 d und mit der Geschwindigkeit 1 d bei 1 eintritt, und man denkt sich diese letztere in die zwei Geschwindigkeiten 1 c und 1 e zerlegt, so folgt es mit 1 c dem Umfange des Rades, tritt also mit 1 e nach der Richtung von 1 d in die Zelle ein, d. h. der Eintritt erfolgt gerade so, als wenn das Rad ruhte, und als wenn das Wasser mit einer Geschwindigkeit 1 e nach der Richtung e 1 a ankäme. Wollte man das Wasser so eintreten lassen, dass es schon bei 1 gegen die obere Fläche der Wand schlüge; so würde der Winkel $\widehat{d\,1\,c}$ gar zu klein ausfallen, das Wasser müsste also sehr stark aus der horizontalen Richtung seiner Bewegung im Kanale abgelenkt werden, und die Coulissenkanäle würden sehr eng ausfallen, es ist daher besser, das Wasser bei 1 ohne Stoss gegen die Fläche 1 a eintreten zu lassen. Nun errichte man in 1 auf 1 d eine Senkrechte, nehme einen passenden Krümmungshalbmesser 1 I (gewöhnlich = a) für die Coulisse an, und beschreibe mit demselben die obere Coulisse 1 $1_{,}$. Die den Theilungspunkten 2, 3, 4 entsprechenden Coulissen ergeben sich dann, indem man durch 2, 3, 4 Linien 2 II, 3 III, 4 IV zieht, die gegen den Umfangskreis des Gerinnes eben so stark geneigt sind, wie die Linie 1 I, was dadurch geschehen kann, indem man aus dem Mittelpunkte des Rades einen (in der Figur nicht vorhandenen) Kreis zieht, welcher von der verlängerten Richtung I 1 berührt wird und nach diesem Kreis von den Punkten 2, 3, 4 aus Tangenten zieht und hierauf mit dem Halbmesser 1 I = 2 II = 3 III = a aus I, II, III, Kreisbögen beschreibt.

Die so konstruirten Coulissen haben die Eigenschaft, dass das Wasser mit stetig zunehmender Intensität auf die obere Seite der Wand 1 a anschlägt, während dieselbe durch den Wasserstrahl niedergeht. Die erforderliche Anzahl Coulissen wird wiederum auf ähnliche Art bestimmt, wie bei dem vorhergehenden Rade gezeigt wurde, nur hat man hier den Coeffizienten 0·75 in Rechnung zu bringen. Ist diese Anzahl ausgemittelt, so ergibt sich die schiefe Fläche $1_{,}$ $4_{,}$, auf welcher der Schützen zu gleiten hat, indem man die Punkte $1_{,}$ und $4_{,}$ so bestimmt, dass sie von dem Umkreis des

Gerinnes gleich weit und zwar um ungefähr 0·3m abstehen, und sie hierauf durch eine gerade Linie verbindet.

Wenn die Wasserstände in den beiden Kanälen veränderlich sind, nehme man den höchsten Stand im untersten Kanale in einer Höhe $\frac{1}{2}$ a über dem tiefsten Punkt des Rades an, verzeichne nach dem so eben angegebenen Verfahren den Einlauf für den niedrigsten Wasserstand im oberen Kanale und füge nach aufwärts so viele Coulissen hinzu, dass der Theilungspunkt für die oberste derselben ungefähr 0·3m unter den höchsten Wasserspiegel zu liegen kommt.

Einlauf bei dem oberschlächtigen Rade. Bei dem oberschlächtigen Rade müssen wir den Fall, wenn ein möglichst günstiger Nutzeffekt verlangt wird, von demjenigen unterscheiden, wenn der Wasserzufluss mehr als hinreichend ist, dafür aber eine gewisse Umfangsgeschwindigkeit des Rades oder eine gewisse Anzahl Umdrehungen desselben gefordert wird.

Soll der Effekt möglichst günstig ausfallen, so nehme man die Umfangsgeschwindigkeit des Rades nicht grösser als 1·5m und die Geschwindigkeit des am Scheitel eintretenden Wassers nicht grösser als 3m an, berechne nach den bereits früher aufgestellten Regeln die Dimensionen des Rades, verzeichne den Durchschnitt desselben tangirend an den unteren Wasserspiegel, und eine im Scheitel stehende Zelle a f g, Tafel VII., Fig. 7. Sodann ziehe man durch den Punkt a eine Tangente a d an das Rad und eine Tangente a c an den Punkt a der Krümmung a f, mache a d = v, ziehe durch d eine Parallele zu a c, durchschneide diese von a aus mit einer Zirkelöffnung $\overline{ab} = 2\,\overline{ad} = 2\,v = V$ und ziehe die Diagonale des Parallelogramms a b c d, so ist a b die Richtung, nach welcher das Wasser bei a ankommen muss, um ohne Stoss gegen a f in die Zelle a f g einzutreten. Den Einlauf a e kann man nach der Parabel krümmen, welche ein Wassertheilchen beschreibt, welches in a nach der Richtung a b und mit der Geschwindigkeit V ankommt. Der Scheitel e dieser äusserst schwach gekrümmten Parabel wird auf die gleiche Weise gefunden, wie bei dem Kropfrad. Es ist nämlich der Horizontalabstand der Punkte a und e gleich $\overline{al}\,\sin 2\,(\widehat{bad})$ und der Vertikalabstand derselben $\overline{al}\,\sin 2\,(\widehat{bad})$. Von e an ziehe man den horizontalen oder sehr schwach geneigten Boden e k des Zuleitungskanals, und den Schützen stelle man über den Scheitel der Parabel, wenn der Punkt e so weit von dem Umfange des Rades entfernt ist, dass daselbst zum Tragen des Kanals ein Querbalken angebracht werden kann, widrigenfalls stelle man den Schützen so weit gegen