Petit Michell (Banki) Turbine: Un Manuel De La Construction

0-86619-066-X ISBN

VITA 1600 Wilson Boulevard, Suite 500, Arlington, Virginia 22209 USA Tel: 703/276-1800 * Télécopie: 703/243-1865 Internet: pr - info@vita.org (mailto:info@vita.org)

[C] 1980 Volontaires dans Assistance Technique

PETIT MICHELL (BANKI) TURBINE: UN MANUEL DE LA CONSTRUCTION

JE. CE QUE C'EST ET CE QU'IL EST UTILISÉ POUR

II. LA DÉCISION COMPTE

- **Advantages**
- **Les Considérations**
- **Cost Estimate**
- **Planning**

III. MAKING LA DÉCISION ET THROUGH SUIVANT

IV. PRE - CONSTRUCTION CONSIDÉRATIONS

- **Site Selection**
- **La Dépense**
- **Alternating ou Current Direct Les Candidatures**
- **Les Matičres**
- **Tools**

V. CONSTRUCTION

- **Prepare la fin Pieces**

- **Construct le Buckets**
- **Assemble la Turbine**
- **Make la Turbine Nozzle**
- **La Turbine Housing**

VI. L'ENTRETIEN

VII. GÉNÉRATION ÉLECTRIQUE

- **GENERATORS/ALTERNATORS**
- **Les Piles**

VIII. DICTIONNAIRE DE TERMS

IX. LES RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES RESSOURCES

X. TABLES DE CONVERSION

L'APPENDICE EMPLACEMENT I. ANALYSIS

L'APPENDICE II. PETIT BARRAGE CONSTRUCTION

L'APPENDICE III. PRISE DE DÉCISION FEUILLE DE TRAVAIL

L'APPENDICE IV. GARDE RECORD WORKSHEET

PETIT MICHELL (BANKI) TURBINE

I. CE QUE C'EST ET COMME C'EST UTILE

Le Michell ou la turbine Banki est un relativement facile construire et moyens trčs effectifs de harnacher un petit ruisseau pour fournir assez propulsez pour produire électricité ou promenade types différents de dispositifs mécanique.

<CHIFFRE; 1>

La turbine consiste en deux parties principal--le coureur, ou tourne, et le nozzle. Curved les lames horizontales sont arrangées entre le plaques de la fin circulaires du coureur (voyez la page 17). Water laissez-passer de la lance ŕ travers le coureur deux fois dans un jet étroit avant il est déchargé.

Une fois le courant et tęte de l'emplacement de l'eau ont été calculées, les lames de la 30cm roue du diamčtre présentées ici peuvent ętre allongé comme nécessaire d'obtenir la puissance de sortie optimum du la source de l'eau disponible.

L'efficacité de la turbine Michell est 80 pour cent ou plus grand. Ce, avec sa faculté d'adaptation ŕ une variété d'eau, emplacements et besoins du pouvoir, et sa simplicité et bas coűt, faites-le trčs convenable pour petit développement du pouvoir. La turbine elle-męme fournit le pouvoir pour courant continu (DC); un gouvernant appareil est nécessaire fournir le courant alternatif (AC).

-

LES II. DÉCISION FACTEURS

Applications: * génération Électrique (AC ou DC) * Machinerie opérations, tel que batteurs, Winnower , pompe ŕ eau, etc.,

Advantages: * Trčs effectif et simple ŕ construction et opčrent. * Virtuellement aucun entretien. * peut opérer sur une gamme de courant de l'eau et conduisent des conditions.

Considerations: * Requires un certain montant de compétence dans travailler avec le métal. * de Special qui gouverne l'appareil est exigé pour AC génération électrique. * Welding matériel avec les attachements coupants De sont exigés. * de que la machine ŕ meuler Électrique est exigée. L'Accčs ŕ petit atelier de construction mécanique est nécessaire.

L'ESTIMATION DE COŰT

$150 ŕ $600 (USA, 1979) y compris matičres et main-d'oeuvre. (C'est pour la turbine only. Planning et la construction coűte de barrage, le canal d'amenée d'eau, etc., doit ętre ajouté.)

Les estimations de coűt servent comme un guide seulement et varieront de pays ŕ pays.

ORGANISER

Le développement de petite force hydraulique place actuellement en comprend un des candidatures les plus prometteuses de technologies de l'énergie alternatives. Si la force hydraulique sera utilisée pour produire seulement mécanique l'énergie--par exemple, pour propulser un batteur du grain--ce peut ętre plus facile et moins cher construire une roue hydraulique ou un moulin ŕ vent. Cependant, si de génération électrique est exigée, le Michell la turbine, en dépit de relativement hauts frais d'achat, peut ętre faisable et en effet économe sous un ou plus du suivre les conditions:

* L'Accčs ŕ transmission rčgle ou ŕ combustible fossile fiable Les sources sont limitées ou inexistant.

* Cost de fossile et autres combustibles est haut.

* le service de les eaux Disponible est constant et fiable, avec une tęte, de 50-100m relativement facile accomplir.

Le Besoin * existe pour seulement un petit barrage construit dans une rivičre ou ruisseau et pour un relativement court (plus petit que 35m) canal d'amenée d'eau (canal) pour conduire de l'eau ŕ la turbine.

Si un ou plus du précité paraît ętre le cas, c'est un bon idée examiner la possibilité d'une turbine Michell plus loin. La derničre décision exigera une combinaison compte tenu de de facteurs, y compris possibilité d'emplacement, dépense, et but.

-

III. MAKING LA DÉCISION ET POURSUIVRE JUSQU'AU BOUT

Quand déterminer si un projet vaut le temps, effort, et la dépense a impliqué, considérez social, culturel, et de l'environnement les facteurs aussi bien qu'économiques. de Qu'est-ce que le but est l'effort? Qui bénéficiera most? ce qui veut les conséquences est si l'effort est prospčre? Et s'il manque?

Ayant fait un choix de la technologie bien renseigné, c'est important ŕ gardez bon records. C'est utile du commencement pour rester données sur les besoins, sélection d'emplacement, disponibilité de la ressource, construction, progrčs, main-d'oeuvre et dépens des matičres, conclusions de l'épreuve, etc., L'information peut prouver une référence importante si exister les plans et méthodes ont besoin d'ętre changé. Ce peut ętre utile dans mettre le doigt sur " ce qui est allé mal "? Et, bien sűr, c'est important partager la données avec les autres gens.

Les technologies ont présenté dans ce et les autres manuels dans le les séries d'énergie ont été testées avec soin et ont été utilisées réellement dans beaucoup de parties du world. However, étendu et contrôlé les essais pratique n'ont pas été conduits pour beaucoup d'eux, męme quelques-uns, de l'ones. le plus commun bien que nous sachions que ces technologies travaillez bien dans quelques situations, c'est important ŕ assemblez de l'information spécifique sur pourquoi ils exécutent en un correctement la place et pas dans un autre.

Les modčles bien documentés d'activités de champ fournissent important information pour l'ouvrier du développement. C'est important évidemment pour un ouvrier du développement en Colombie avoir le technique concevez pour une machine construite et a utilisé au Sénégal. Mais c'est égal plus important avoir une narration pleine au sujet de la machine qui fournit des détails sur les matičres, travaillez dur, changements du dessin, et donc forth. Ce modčle peut fournir un systčme de référence utile.

Une banque fiable de telle information de champ est maintenant growing. Il existe pour aider répandez le mot au sujet de ceux-ci et autres technologies, amoindrir la dépendance du monde en voie de développement sur les ressources d'énergie chčres et finies.

Un format du garde record pratique peut ętre trouvé dans Appendice IV.

IV. PRE - CONSTRUCTION CONSIDÉRATIONS

Les deux parties principal de la turbine Michell sont faites d'acier de la plaque et exige quelque machining. la pipe de l'acier Ordinaire est coupée pour former les lames ou seaux du coureur. Accčs ŕ souder le matériel et un petit atelier de construction mécanique est nécessaire.

Le dessin de la turbine évite le besoin pour un a compliqué et housing. bien scellé Les portées n'ont aucun contact avec le le courant de l'eau, comme ils sont localisés en dehors du logement; ils peut ętre lubrifié simplement et n'a pas besoin d'ętre scellé.

Représentez 2 spectacles un arrangement d'une turbine de ce type pour usage de basse tęte sans contrôle. Cette installation conduira un AC ou générateur DC avec un entraînement par courroie.

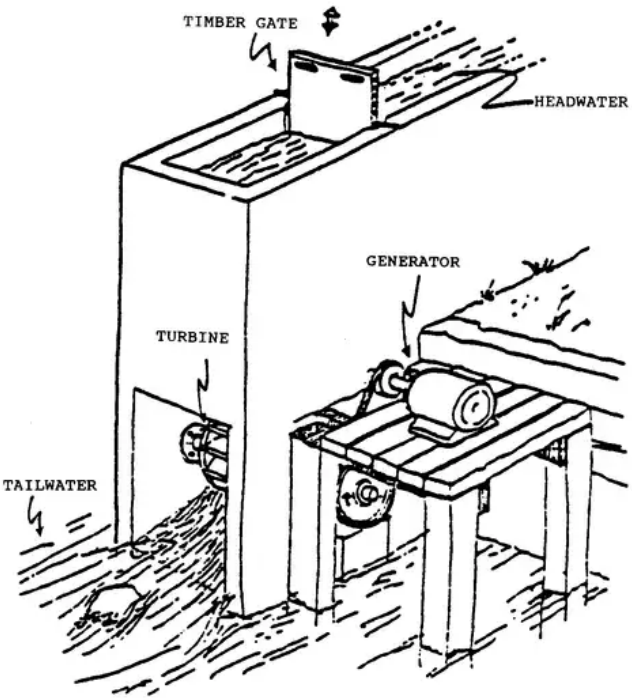


Figure 2. Michell Turbine

PLACEZ LA SÉLECTION

C'est un facteur trčs important. que Le montant de pouvoir a obtenu, la dépense d'installation, et męme, par extension, les candidatures pour que le pouvoir peut ętre utilisé peut ętre déterminé par la qualité de l'emplacement.

La considération d'emplacement premičre est propriété. L'Installation d'un l'unité électricité - génératrice--par exemple, un qui besoins un barrage et réservoir en plus de l'emplacement pour le logement--boîte exigez l'acccs ŕ grands montants de terre.

Dans beaucoup de pays en voie de développement, grand beaucoup de terre est peu d'et il est possible que plus qu'un propriétaire doit ętre consulté. Si la propriété n'est pas déjŕ tenue clairement, les questions de la propriété doit ętre enquęté sur, y compris tous droits qui peuvent appartenez ŕ ceux dont la propriété encadre sur l'eau. Endiguer, par exemple, peut changer le courant de l'eau naturel et/ou eau l'usage modčle dans la région et est un pas ętre pris aprčs seulement la considération prudente.

Si la propriété est claire, ou pas un problčme, une analyse prudente de l'emplacement est nécessaire pour déterminer: 1) la faisabilité de l'emplacement pour usage de tout gentil, et 2) le montant de pouvoir procurable de l'emplacement.

L'analyse d'emplacement consiste en rassembler la données fondamentales suivante:

* Le Minimum courant.

* Le Maximum courant.

* tęte Disponible (la hauteur un corps de chutes de l'eau avant de frapper la machine).

* Pipe longueur de la ligne (longueur de canal d'amenée d'eau exigée pour donner a désiré conduisent).

* Water condition (clair, boueux, sablonneux, acide, etc.). * Site croquis (avec les évaluations, ou carte topographique avec emplacement a tracé dans).

* Soil condition (la dimension du fossé et la condition de le sol combine pour affecter la vitesse ŕ qui les mouvements de l'eau ŕ travers le canal et, par conséquent, le montant de pouvoir disponible).

* tailwater Minimum (détermine la turbine qui met et écrit ŕ la machine).

L'appendice je contiens de l'information plus détaillée et l'ordre de service eu besoin de compléter l'analyse d'emplacement y compris directions pour mesurer tęte, courant de l'eau, et pertes de la tęte. Ces directions est simple assez ętre porté dehors dans les conditions de champ sans une grande quantité de matériel complexe.

Une fois la telle information est rassemblée, la possibilité du pouvoir peut ętre déterminé. Quelques-uns propulsent, a exprimé quant ŕ cheval-vapeur ou les kilowatts (un cheval-vapeur égale 0.7455 kilowatts), sera perdu ŕ cause de turbine et inefficacités du générateur et quand il est transmis du générateur ŕ la place de la candidature.

Pour une petite installation de la force hydraulique du type considérée ici, c'est sűr supposer que le pouvoir net (propulsez réellement délivré) sera demi du gros pouvoir potentiel seulement.

Le gros pouvoir, ou pouvoir disponible directement de l'eau, est déterminé par la formule suivante:

Le gros Pouvoir

Gros pouvoir (cheval-vapeur de l'units: anglais) =

Le Courant de l'Eau minimum (feet/second cubique) X Grosse Tęte (pieds) 8.8

Gros pouvoir (cheval-vapeur métrique) =

1,000 courant (meters/second cubique) X Head (mčtres) 75

Le Pouvoir net (disponible ŕ l'arbre de la turbine)

Net Pouvoir (unités anglaises) =

Le Courant de l'Eau minimum X Filet Tęte (*) X Turbine Efficacité 8.8

Net Pouvoir (unités métriques) =

Le Courant de l'Eau minimum X Filet Tęte (*) X Turbine Efficacité 75/1,000

Quelques emplacements les prętent ŕ la production de naturellement le pouvoir électrique ou mécanique. que les Autres emplacements peuvent ętre utilisés si travail est fait pour les rendre convenable. par exemple, un barrage peut ętre construit diriger de l'eau dans une prise de canal ou obtenir une tęte supérieure que le ruisseau fournit naturellement. (UN barrage ne peut pas ętre exigé s'il y a la tęte suffisante ou s'il y a assez d'eau ŕ couvrez la prise d'une pipe ou canal qui mčnent au canal d'amenée d'eau.) Les barrages peuvent ętre de monde, bois, béton, ou pierre. L'Appendice II fournit de l'information sur construction de petits barrages.

LA DÉPENSE

L'eau coulante a tendance ŕ produire une image d'automatiquement " gratuitement " propulsez dans les yeux de l'observateur. Mais il y a toujours un

(*) La tęte nette est obtenue en déduisant des pertes énergétiques du gros la tęte (voyez la page 57) . UNE bonne supposition pour efficacité de la turbine quand les pertes calculatrices sont 80 pour cent. coűtez ŕ produire le pouvoir de sources de l'eau. Avant de continuer, le coűt de développer des emplacements de la force hydraulique de basse production devrait ętre vérifié contre les coűts d'autres alternatives possibles, tel, comme:

* utilité Électrique--Dans régions oů les lignes de la transmission peuvent fournir montants illimités de courant électrique raisonnablement estimé, c'est souvent peu économique de développer petit ou de taille moyenne place. However, vu le coűt croissant d'utilité, a fourni électricité, l'énergie hydraulique devient plus rentable.

Les Générateurs *--moteurs Diesel et moteurs ŕ combustion interne sont disponibles dans une variété large de dimensions et utilisent une variété de alimente--par exemple, huile, essence, ou wood. Dans général, le La dépense d'établissement pour ce type de centrale électrique est basse comparé ŕ un charges d'exploitation plant. hydroélectriques, sur l'autre, donnent, est trčs bas pour hydroélectrique et haut pour combustible fossile a produit le pouvoir.

* Solar--le travail Étendu a été fait sur l'utilisation de énergie solaire pour telles choses comme eau Matériel pumping. maintenant disponible peut ętre moins cher que développement de la force hydraulique dans Régions avec longues heures de lumičre du soleil intense.

S'il paraît avoir de sens pour poursuivre le développement du petit l'emplacement de la force hydraulique, c'est nécessaire de calculer en détail si l'emplacement cédera assez de pouvoir pour en effet le spécifique les buts ont organisé.

Quelques emplacements exigeront investir une grande quantité plus d'argent que la Construction others. de barrages et canaux d'amenée d'eau peut ętre trčs chčre, dépendre sur la dimension et type de barrage et la longueur de le canal required. Add ŕ ceux-ci frais de la construction, le coűt du matériel électrique--générateurs, transformateurs, la transmission rčgle--et coűts liés pour opération et entretien et le coűt peut ętre substantiel.

Toute discussion d'emplacement ou a coűté, cependant, doit ętre fait dans lumičre du but pour que le pouvoir est désiré. que Ce peut ętre possible justifier la dépense pour un but mais pas pour un autre.

ALTERNER OU COURANT CONTINU

Une turbine peut produire les deux alterner (AC) et courant continu (DC) . Les deux types de courant ne peuvent pas toujours ętre utilisés pour le męme les buts et on exige installation de matériel plus cher que l'autre.

Plusieurs facteurs doivent ętre considérés dans décider si ŕ installez un alterner ou unité du pouvoir du courant continu.

La demande pour pouvoir variera pendant probablement de temps en temps le day. Avec un courant constant d'eau dans la turbine, la puissance de sortie veut donc quelquefois dépassez la demande.

Ou le courant d'eau ou le voltage faut dans produire l'AC, que soit réglé parce que l'AC ne peut pas ętre entreposé. Either écrivent ŕ la machine de rčglement exige équipement supplémentaire qui peut ajouter substantiellement au coűt de l'installation.

Le courant d'eau ŕ une turbine DC - Produisant, cependant, ne fait pas ętre regulated. le pouvoir En excčs peut ętre entreposé dans le stockage batteries. que les générateurs courants Directs et batteries rechargeables sont par rapport mugit dans coűt parce qu'ils sont produits en série.

Le courant Direct est de męme que bon comme AC pour produire électrique lumičre et heat. Mais matériel électrique qui ont des moteurs de l'AC, tel que machinerie de ferme et appareils de la maison, ętre changé ŕ DC motors. que Le coűt de convertir des appareils doit ętre pesé contre le coűt de rčglement du courant eu besoin pour produire L'AC.

LES CANDIDATURES

Pendant qu'une 30.5cm roue du diamčtre a été choisie pour ce manuel parce que cette dimension est facile de fabriquer et souder, le Michell, la turbine a une grande gamme de candidature pour toute la force hydraulique les emplacements qui fournissent tęte et courant sont convenables. Le montant d'eau ętre traversé ŕ travers la turbine détermine la largeur du lance et la largeur de la roue. Ces largeurs peuvent varier de 5cm ŕ 36cm. Aucune autre turbine n'est adaptable ŕ comme grand une gamme de courant de l'eau (voyez la Table 1).

Impulsion ou Pelton Michell ou pompe centrifuge Banki

Used comme Turbine Head Gamme (pieds) 50 ŕ 1000 3 ŕ 650 Flow Gamme (cubique) Pieds par second 0.1 ŕ 10 0.5 ŕ 250 La Candidature haute tęte tęte moyenne Available pour en condition desired Power (horsepower) 1 ŕ 500 1 ŕ 1000

Cost par Kilowatt bas que bas mugissent

Les Fabricants James Leffel & Co. Omberger-Turbinenfabrik Tout revendeur honorable Springfield, Ohio 8832 Warenburg ou fabricant. 45501 USA BAYERN, GERMANY,

Dress & Co. peut ętre bricolage WARL. Germany projettent si petite soudure et Bureaux que les ateliers de construction mécanique Bubler sont Taverne, Switzerland disponible.

Table 1. Les petites Turbines Hydrauliques

La dimension de la turbine dépend du montant de pouvoir exigé, si électrique ou mécanique. que Beaucoup de facteurs que soit considéré pour déterminer quelle turbine de la dimension est nécessaire de faire le job. Le suivre l'exemple illustre le le processus de la décision - fabrication pour l'usage d'une turbine conduire un huller de la cacahučte (voyez le Chiffre 3) . Steps volonté

soyez semblable dans électrique propulsez des candidatures.

* Power assez remplacer le moteur pour un 2-1/2 hp 1800 révolutions par La minute (tr/min) cacahučte Le batteur .

* le Gros pouvoir eu besoin est approximativement 5 hp (approximativement deux fois le cheval-vapeur du moteur ętre remplacé supposer que les pertes sont au sujet d'une moitié du pouvoir total disponible).

Le * Village ruisseau peut ętre endigué et le canal d'eau ŕ travers un fossé 30m (100 pieds) longtemps.

* Total la différence dans élévation est 7.5m (25 pieds).

* rate: du courant minimum Disponible 2.8 ft/sec du cu.

* Soil de permis du fossé une vélocité de l'eau de 2.4 ft/sec (Appendice je, Présentez-en 2 donne n = 0.030).

Région * de courant dans fossé = 2.8/2.4 - 1.2 pieds du sq

* Bottom largeur = 1.2 pieds

* rayon Hydraulique = 0.31 x 1.2 = 0.37 pieds (voyez l'Appendice je).

Calculez des résultats de chute et perte de la tęte. Shown sur nomographe (Appendice je) comme une perte de 1.7 pieds pour chaques 1,000 pieds. Par conséquent la perte totale pour un 30m (100 pieds) le fossé est:

1.7 10 = 0.17 pied

Depuis que 0.17 pied est une perte négligeable, calculez la tęte ŕ 25 pieds

Pouvoir produit par turbine ŕ 80% efficacité = 6.36 hp

Le pouvoir net = courant de l'eau Minimum x tęte nette x turbine efficacité 8.8

2.8 X 25 X 0.80 8.8 = 6.36 cheval-vapeur

Formules pour les principales Michell turbine dimensions:

([B.sub.1]) = largeur de lance = 210 courant x - Le Coureur diamčtre extérieur x [racine carrée] tęte

= 210 x 2.8 = 9.8 pouces - 12 x [racine carrée] 25

([B.sub.2]) = largeur de coureur entre disques - ([B.sub.1]) = 1/2 ŕ 1 pouce

= 9.8 + 1 pouce = 10.8 pouces

Rotational s'hâtent (nombres de tours)

= 73.1 x [racine carrée] head - diamčtre extérieur Runner (pied)

73.1 x [racine carrée] 25 = 365.6 tr/min 1

Le cheval-vapeur The produit est plus qu'assez pour la cacahučte huller mais le tr/min n'est pas assez haut.

Les Many cacahučte batteurs opéreront ŕ vitesses variables avec proportional cčdent de cacahučtes écossées. Donc pour un huller qui Production optimale gives ŕ 2-1/2 hp et 1800 tr/min, une poulie De arrangement sera exigé pour augmenter la vitesse. Dans ceci example, la proportion de la poulie eue besoin d'augmenter la vitesse est 1800 .365 ou approximativement 5:1. Par conséquent une 15 " poulie a attaché ŕ the turbine arbre, conduire une 3 " poulie sur un arbre du générateur, will donnent [+ ou -] 1800 tr/min.

LES MATIČRES

Bien que les matičres aient utilisé dans construction peut ętre acheté nouveau, beaucoup de ces matičres peut ętre trouvé ŕ jardins du rebut.

Matičres pour 30.5cm diamčtre turbine Michell:

La tôle d'acier * 6.5mm X 50cm X 100cm

* tôle d'acier 6.5mm épais (la quantité de matičre dépend sur La lance largeur)

* 10cm pipe de l'eau de la CARTE D'IDENTITÉ pour turbine porte dans un seau (*)

* Chicken fil (1.5cm X 1.5cm tissage) ou 25mm tringles de l'acier du dia

* 4 bourrelets du moyeu pour attacher des morceaux de la fin ŕ arbre de l'acier (trouvez sur la plupart des essieux de voiture)

* 4.5cm dia tringle de l'acier solide

* deux 4.5cm dia reposent ou portées du buisson pour grande vitesse use. (Il est possible de fabriquer bearings. en bois ŕ cause du haut s'hâtent, les telles portées ne dureraient pas et ne recommander pas.)

* huit fou et verrous, ŕ propos classez selon la grosseur pour les bourrelets du moyeu

LES OUTILS

* Welding matériel avec les attachements coupants Le * Métal dossier * broyeur Électrique ou manuel * Drill et morceaux du métal Compas * et Rapporteur Le Té * (le gabarit a inclus dans le dos de ce manuel) * Hammer * C - Clamps * Work banc

* Les dimensions pour longueur de la pipe dépendent d'emplacement de l'eau les conditions. LA CONSTRUCTION V.

PRÉPAREZ LES MORCEAUX DE LA FIN

Un gabarit de la grandeur réelle pour une 30.5cm turbine est fourni au la fin de ce manual. Deux des fentes du seau est ombragée pour montrer comme les seaux sont installés.

Représentez 4 spectacles les détails d'un coureur Michell.

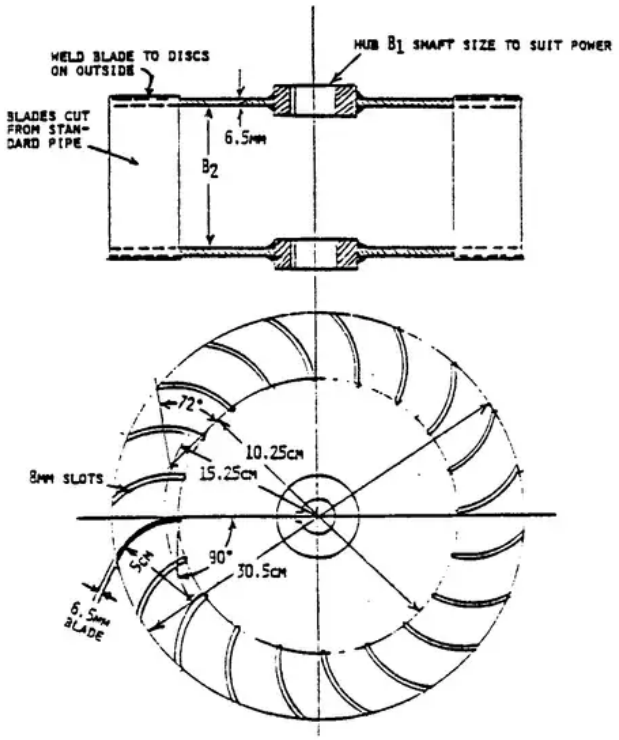


Figure 4. Details of Michell Runner

* Cut dehors le cercle demi du gabarit et le monte sur Carton ou papier lourd.

* Trace autour du cercle demi sur la tôle d'acier comme montré dans Figure 5.

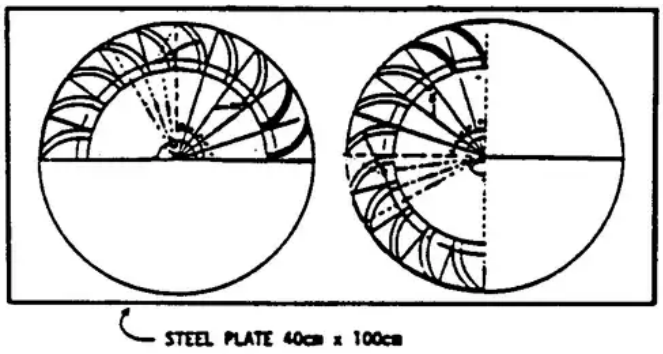


Figure 5. Trace Template on Steel Plate

* Turn le gabarit sur et trace encore pour compléter un plein entourent (voyez le Chiffre 6.

* Draw que le seau emboîte sur le gabarit avec une inclinaison vers la droite comme montré dans Chiffre 7.

* Cut dehors le seau emboîte sur le gabarit afin qu'il y en ait 10 espace.

* Place le gabarit sur la tôle d'acier et trace dans le portent dans un seau des fentes.

* Repeat le processus du tracement comme avant remplir dans la région pour l'arbre (voyez le Chiffre 8).

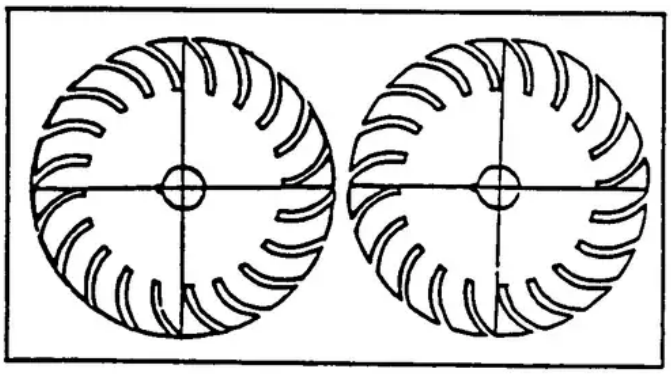


Figure 8. Bucket Slots on Steel Plate

* Drill un 2mm trou dans la tôle d'acier dans le centre du tournent où la croix est formed. Le trou servira comme un guident pour couper la plaque du métal.

<CHIFFRE; 9>

* Take un morceau de ferraille 20cm longs x 5cm wide. Drill un Le trou la largeur de l'ouverture dans la torche une fin proche de la bande du métal.

* Drill un 2mm trou du dia ŕ l'autre fin ŕ un point égal ŕ le Rayon de la roue (15.25cm) . Measure avec soin.

* Line en haut le 2mm trou dans la ferraille avec le 2mm trou dans la plaque du métal et attache avec un clou comme montré dans Chiffre 10.

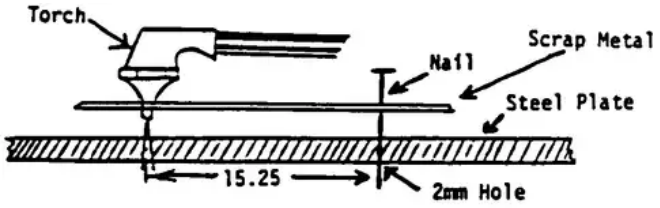


Figure 10. Cutting the End Plates

* Cut les deux plaques de la fin comme montré (dans Chiffre 10) utiliser la torche.

* Cut le seau emboîte avec la torche ou un métal a vu.

* Cut dehors un 4.5cm dia entourent du centre de les deux roues. que Cela leur prépare pour l'essieu.

CONSTRUISEZ LES SEAUX

Calculez la longueur de seaux qui utilisent la formule suivante:

Largeur de Buckets = 210 x Flow (cu/ft/sec) + (1 .5in) Entre fin diamčtre extérieur Plates de Turbine (dans) x [racine carrée] Tęte (pied)

* Once que la longueur du seau a été déterminée, coupez les 10cm dia jouent aux longueurs exigées.

* Quand pipe coupante en longueur avec une torche, utilisez un morceau de Équerre servir comme un guide, comme montré dans Chiffre 11.

(dimensions du Seau données dans le gabarit dans le dos de ce manuel servira comme un guide.)

La Pipe * peut aussi ętre coupée qui utilise un électrique La scie circulaire avec un Le métal lame coupante.

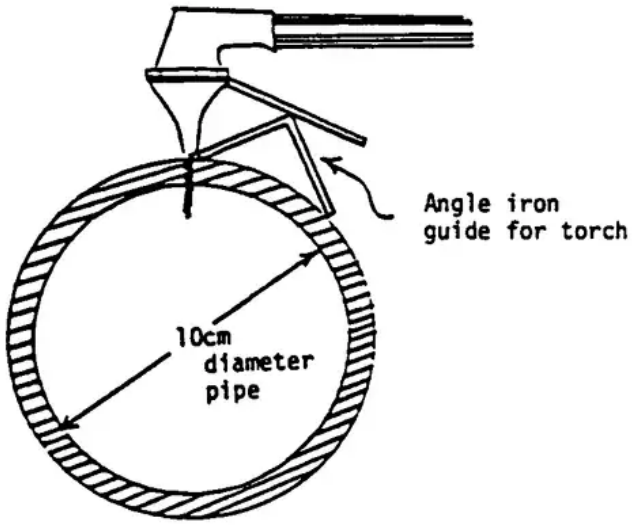


Figure 11. End View

* Cut quatre seaux de chaque section de pipe. UN cinquičme morceau de jouent sera parti partout mais ce ne sera pas la largeur correcte ou oriente pour usage comme un seau (voyez le Chiffre 12).

* File chacun des seaux mesurer 63mm wide. (Coupure NOTE:

avec une torche peut fausser le buckets. Use un marteau pour redresser dehors toutes courbures.)

ASSEMBLEZ-VOUS LA TURBINE

* Cut un arbre de 4.5cm acier du dia rod. La longueur totale du L'arbre devrait ętre 60cm plus la largeur de la turbine.

* Place les moyeux du métal sur le centre de chaque morceau de la fin, égaler le trou du moyeu avec le trou du morceau de la fin.

* Drill quatre 20mm trous ŕ travers le moyeu et morceau de la fin.

* Attach un moyeu ŕ chaque fin Morceau qui utilise 20mm dia x 3cm longs verrous et fou.

* Slide arbre ŕ travers le Les moyeux et espace la fin Morceaux aller parfaitement le porte dans un seau.

<CHIFFRE; 13>

* Make certain la distance de chaque morceau de la fin ŕ la fin de l'arbre est 30cm.

* Insert un seau et aligne les morceaux de la fin afin que la lame court parfaitement placez parallčlement avec l'arbre de centre.

* Spot soudure le seau en place de l'en dehors de la fin Le morceau (voyez le Chiffre 14).

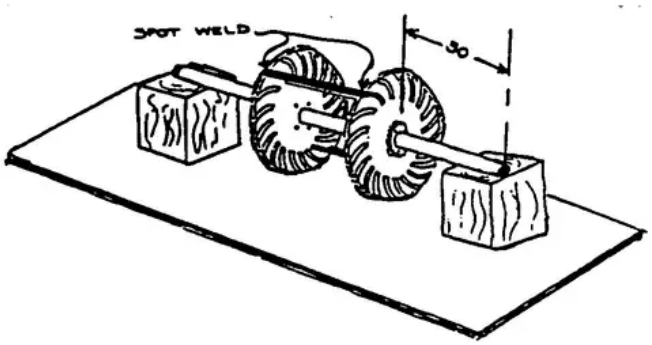


Figure 14. Blade Alignment

* Turn la turbine sur l'arbre demi une révolution et encart une autre fabrication du seau sűr il a aligné avec le centre L'arbre .

* Spot soudure le deuxičme seau ŕ la fin pieces. Once ceux-ci Les seaux sont placés, c'est plus facile de s'assurer que tous le porte dans un seau sera aligné parallčle ŕ l'arbre de centre.

* Weld les moyeux ŕ l'arbre (dimensions du chčque).

* Weld les restant seaux aux morceaux de la fin (voyez le Chiffre 15).

* Mount la turbine sur son bearings. Clamp chaque portée au L'établi afin que la chose entičre puisse ętre tournée comme dans lentement une tour. L'acier de tournage est un électrique ou petit portatif donnent broyeur monté sur un rail et

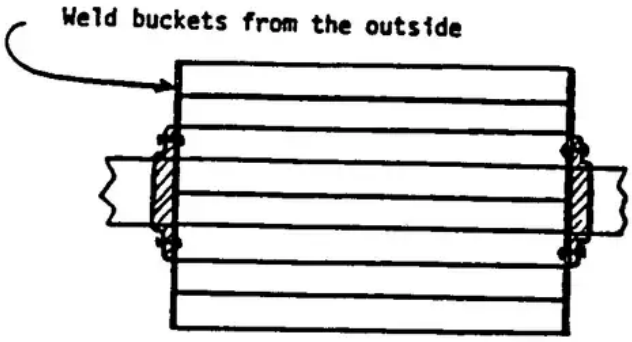


Figure 15. Bucket Placement

admis en déduction glisser le long d'un appuient le rail, ou guide (voyez le Chiffre 16) . que Le rail de glissement doit

Que soit serré avec soin afin que ce soit exactement parallčle au Le turbine arbre.

* Grind loin tous bords irréguliers ou joints. Rotate la turbine lentement afin que la haute partie de chaque lame entre dans contact avec le grinder. les Basses parties ne veulent pas complčtement touch. Ceci traitent prend plusieurs heures et doit ętre fait avec soin.

* Make sűr les lames du seau sont broyées afin que les bords soient font partir avec l'en dehors des morceaux de la fin.

* Balance la turbine donc il tournera également (voyez le Chiffre 17).

Ce peut ętre nécessaire de souder deux petites machines ŕ laver du métal sur le sommet de l'un et l'autre fin du turbine. La turbine est a équilibré quand il peut ętre tourné dans toute place sans rouler.

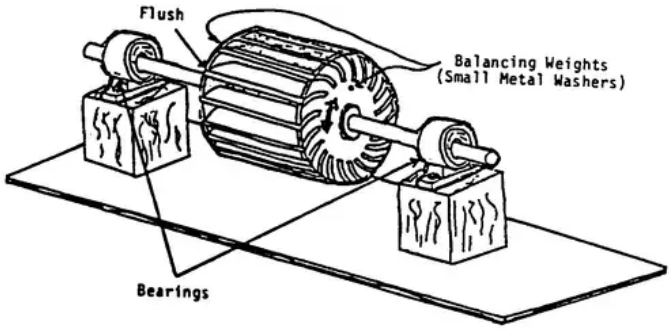


Figure 17. Turbine in Balance

FAITES LA LANCE DE LA TURBINE

* Determine dimension de la lance en utilisant la formule suivante:

210 X coulent (feet/second cubique -

Le coureur diamčtre extérieur (dans) x [racine carrée] tęte (pied)

La lance devrait ętre 1.5cm ŕ 3cm plus petit que la largeur intérieure de la turbine.

Représentez 18 spectacles une vue frontale d'une lance correctement placée dans

rapport ŕ la turbine.

- D'une 6.5mm tôle d'acier, coupe sections latérales et devant plat et en arričre sections de la Largeur nozzle. de devant et en arričre Les morceaux seront égal ŕ la largeur de la roue de la turbine moins 1.5 ŕ 3cm. Determine autres dimensions du grandeur nature décrivent par un diagramme dans Chiffre 19.

La Coupe * a courbé des sections de la lance de 15cm (OD) pipe de l'acier si disponible. Make sűr que la pipe est coupée ŕ en premier le largeur correcte de la lance comme previously. calculé (Coude Tôle d'acier ŕ la courbure nécessaire si 15cm pipe est non disponible. Le processus prendra quelque temps et ingéniosité la partie du builder. ŕ qu'Une façon de courber la tôle d'acier est sledge martčlent la plaque autour d'une bouteille en acier ou bois dur en tronçonnent 15cm dans diameter. Ce peut ętre la seule façon de construire la lance si 15cm pipe de l'acier est non disponible.)

* Weld toutes les sections together. Follow directives de l'assemblée donné dans " Turbine qui Loge " sur page 29.

Le diagramme dans Chiffre 19 fournit des dimensions minimums pour adéquat l'installation de la turbine. LE LOGEMENT DE LA TURBINE

Build la structure loger la turbine et lance de béton, Le bois , ou acier plate. Figure 20 spectacles une vue de côté et

Vue frontale d'une installation typique pour bas usage de la tęte (1-3M). loge assurément tient compte d'acccs facile ŕ la turbine pour réparation et entretien.

* Attach la lance au logement oriente en premier et alors le Turbine ŕ la lance d'aprčs les dimensions cédées le diagramme dans Chiffre 19. Cela devrait assurer la turbine correcte Le placement . Mark le logement pour le placement de l'eau scelle.

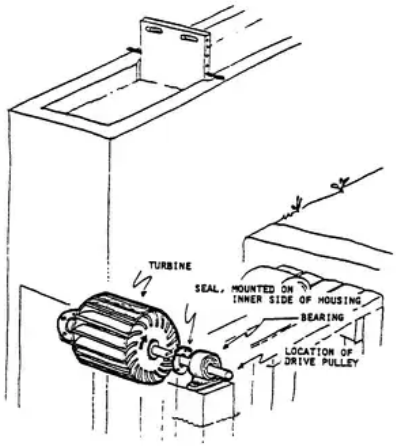
* Make eau seals. Dans 6.5mm tôle d'acier, forez un trou légčrement plus grand que le diamčtre de l'arbre (approximativement 4.53cm) . Make un pour chaque côté. Weld ou verrouille au dans le logement de la turbine. que L'arbre doit traverser les cachets sans toucher ils. un peu d'eau traversera encore le logement mais pas assez perturber avec efficacité.

* Make la fondation ŕ que les portées seront attachées de bois dur poussages par palplanches ou béton.

* Move la turbine, avec portées attachées, ŕ l'adéquat Le nozzle/turbine placement et attache les portées ŕ la fondation avec les verrous. Les portées seront d'ŕ l'extérieur le Turbine qui loge (voyez le Chiffre 21) . (Note: que La poulie de courroie d'entraînement est

a omis du Chiffre pour clarté.)

Représentez 22 spectacles une installation de la turbine possible pour haute tęte



21. Unobstructed View of The Turbine, Seal and Bearing

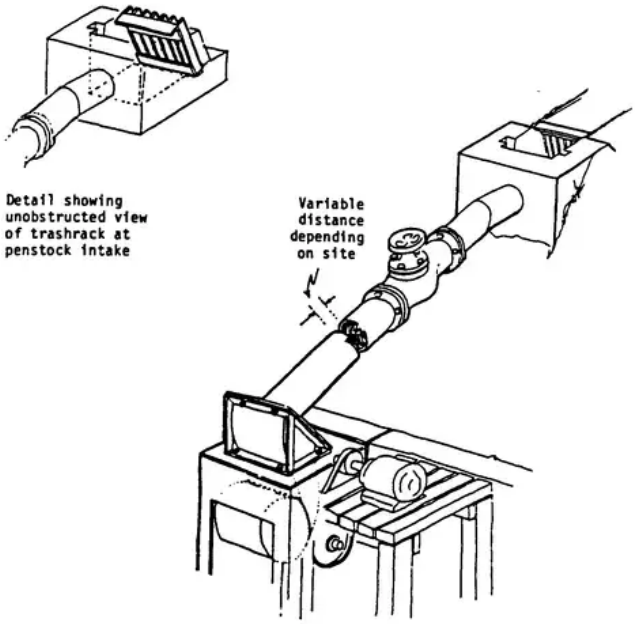


Figure 22. Alternate Construction Showing Penstock for High Head Application

applications. UN robinet* coupe-feu de l'eau autorise contrôle du courant de water. Never coupez le courant de l'eau comme une rupture soudainement dans le canal d'amenée d'eau est certain de se produire. Si entretien sur la turbine est nécessaire, réduisez le courant jusqu'ŕ l'eau progressivement les arręts.

VI. L'ENTRETIEN

Le Michell (Banki) la turbine est maintenance - free. par rapport Le seulement parties portables sont les portées qui doivent ętre remplacé de temps en temps.

Une turbine déséquilibrée ou une turbine qui ne sont pas montées exactement portez les portées trčs rapidement.

Une toile métallique du poulet (1.5cm x 1.5cm tissage) a localisé derričre le la porte du contrôle aidera pour empęcher des branches et des rocs d'entrer la turbine housing. Ce peut ętre nécessaire de nettoyer l'écran de temps ŕ time. Une

alternative flancher fil est l'usage de les tringles de l'acier minces ont espacé afin qu'un râteau puisse ętre utilisé pour en enlever permissions ou bâtons.

VII. GÉNÉRATION ÉLECTRIQUE

C'est au-delŕ l'étendue de ce manuel pour aller dans électrique génération qui utilise le Michell (Banki) turbine. selon le générateur et garnitures que vous choisissez, la turbine peut fournir assez de tr/min pour courant continu (DC) ou courant alternatif (AC).

Pour information sur le type de générateur acheter, contact, les fabricants directly. qu'UNE liste de compagnies est fournie ici. Le fabricant sera souvent capable de recommander un approprié le générateur, si a fourni avec assez d'information sur qui ŕ faites un recommendation. soit préparé fournir le suivre les détails:

AC * ou opération DC (incluez du voltage désiré).

* longue portée usage d'énergie électrique (future consommation et Addition d'appareils électriques).

* condition Climatique sous que le générateur sera utilisé (c.-ŕ-d., tropique, modéré, aride, etc.).

* Power disponible ŕ emplacement de l'eau calculé ŕ plus bas courant et vitesses d'écoulement maximales.

* Power disponible au générateur dans les watts ou le cheval-vapeur (conservateur Le chiffre serait demi de pouvoir ŕ emplacement de l'eau).

Les nombres de tours * (tr/min) de turbine sans poulies et ceignent.

* Intended ou présente consommation d'énergie électrique dans les watts si possible (incluez fréquence d'usage électrique).

GENERATORS/ALTERNATORS

* Lima Electric Co., 200 Colporteur Road De l'est, Lima, Ohio 45802, USA.

* Kato, 3201 Troisičme Nord d'Avenue, Mankato, Minnesota 56001 USA.

* Onan, 1400 73e Avenue NE, Minneapolis, Minnesota 55432 USA.

* Winco de Technologies Dyna, 2201 Est 7e Rue, Ville sioux, Iowa 51102 USA.

* Kohler, 421 Haute Rue, Kohlen, Wisconsin 53044 USA.

* Howelite, Rendale et Rues du Nelson, Port Chester, New York, 10573 USA.

* McCulloch, 989 Sud Avenue de Brooklyn, Wellsville, New York, 14895 USA.

* Sears, Chevreuil et Co., Chicago, Illinois USA.

* Winpower, 1225 1er Est d'Avenue, Newton, Iowa 50208 USA.

L'Idéal * 615 1čre Rue Électrique, Mansfield, Ohio 44903 USA.

L'Empire * Compagnie Électrique, 5200-02 En premier Avenue, Brooklyn, Nouveau, York 11232 USA.

LES PILES

* Étoile Claire, 602 Avenue Getty Clifton, New Jersey, 07015, USA.

* Député Division de Clevite Corp., Gould PO Boîte 3140, St.. Paul, Minnesota 55101 USA.

* Delco-Remy, Division de GM, PO Box 2439, Anderson, Indiana, 46011 USA.

Les * Eggle-Pichen Industries, Empaquetez 47, Joplin, Missouri 64801 USA.

* ESB Inc., Willard Box 6949, Cleveland, Ohio 44101 USA.

* Exide, 5 Penn Centre Place, Philadelphia, Pennsylvania 19103, USA.

* Ever Préparent Union Carbure Corporation, 270 Avenue de Parc, Nouveau, York, New York 10017 USA.

VIII. DICTIONNAIRE DE TERMES

L'AC (Current) Alternant énergie - Électrique qui renverse le sien Direction ŕ intervals. régulier Ces intervalles sont cycles called.

PORTER--Toute partie d'une machine dans ou sur qui une autre partie fait tourner, diapositives, etc.,

DIA (Diameter) - Une ligne droit qui passe complčtement ŕ travers le centrent d'un cercle.

DC (Current) Direct courant - Électrique qui coule en un Direction sans déviation ou interruption.

Le GROS POUVOIR--Pouvoir disponible avant inefficacités de la machine est a soustrait.

La TĘTE--La hauteur d'un corps d'eau, causer réputé, contraignent.

La CARTE D'IDENTITÉ (Ŕ l'intérieur de Diameter) - Le diamčtre intérieur de pipe, tuber, etc.,

La TĘTE NETTE--Hauteur d'un corps d'eau moins les pertes énergétiques a causé par le frottement d'une pipe ou canal d'eau.

OD (Ŕ l'extérieur de Diameter) - La dimension extérieure de pipe, tuber, etc.

Le CANAL D'AMENÉE D'EAU--UN conduit ou pipe qui portent de l'eau ŕ une roue de l'eau ou turbine.

Le MONDE ROULÉ--Sol qui est pressé en roulant ensemble hermétiquement un acier ou cylindre du bois lourd sur lui.

Le TR/MIN (révolutions Par Minute) - Le nombre de temps quelque chose tourne ou fait tourner en une minute.

TAILRACE (Tailwater) - Le canal de la décharge qui mčne loin d'une roue hydraulique ou turbine.

La TURBINE--En de plusieurs machines qui ont un rotor qui est conduit par la pression de tels fluides en mouvement comme vapeur, arrosent, gaz chauds, ou air. Il est fait avec habituellement un Séries de lames courbées sur un fuseau tournant central.

Le BARRAGE--UN barrage dans un ruisseau ou rivičre qui élčvent le niveau d'eau. IX. SUPPLÉMENTAIRE Faites dorer, Guthrie J. (ed.) . Entraînement De l'ingénieur Électrique Hydro. Le New York: Gordon & Infraction, 1958; Londres: Blackie et Fils, LTD., 1958. UN traité complet qui couvre le champ entier d'engineering. hydroélectrique Trois volumes. VOL. 1: Civil Engineering; Vol. 2: Mécanique et ingénieur électricien; et Vol. 3: Économie , Opération et Entretien. Gordon & Éditeurs de la Science de l'Infraction, 440 Sud de l'Avenue du Parc, Le New York, New York 10016 USA.

Creager, W.P. et Justin, J.D. Catalogue Électrique Hydro, 2e, ED . Nouveau York: John Wiley & Fils, 1950. UN plus complet Catalogue qui couvre le field. entier Particuličrement bon pour référencent. John Wiley & Fils, 650 Troisičme Avenue, New York, Le New York 10016 USA.

Davis, Calvin V. Handbook d'Hydraulique Appliquée, 2e ed. New, York: McGraw - Hill, 1952. UN revętement du catalogue complet toutes les phases d'hydraulics. appliquée que Plusieurs chapitres sont a consacré ŕ application. McGraw - Hill hydroélectrique, 1221, Avenue de l'Americas, New York, New York 10020 USA.

Durali, Dessin Mohammed. de Petites turbines hydrauliques pour les Fermes et Petit Communities. Tech. Adaptation Programme, MIT, Cambridge, Massachusetts 02139 USA. UN Hautement manuel technique des dessins d'une turbine Banki et de turbines axiales. Also contient des dessins industriels de leurs dessins et tables de pertes de charge, efficiences, etc. Ce Le manuel est lointain trop technique pour ętre compris sans un qui construit background. Probably utile pour université seulement projette et le męme.

Haimerl, L.A. " La Turbine du Courant En colčre, " force hydraulique (Londres), Le janvier 1960. Réimpressions disponible d'Ossberger Turbinen-fabrik, 8832 Weissenburg, Bayern, Germany. Cet article décrit un type de turbine hydraulique qui est utilisée largement dans les petites centrales électriques, surtout en Allemagne. Available de VITA.

Hamm, Hans W. Low Développement du Coűt de Petits Emplacements de la force hydraulique. VITA 1967. Written ętre utilisé dans développer express Les régions , ce manuel contient de l'information de base en mesurant force hydraulique possibilité, construire de petits barrages, différent, écrit ŕ la machine de turbines et roues de l'eau, et plusieurs nécessaire tables. Also mathématique porte de l'information a fabriqué des turbines available. UN livre trčs utile.

Langhorne, Harry F. " Hand-made Pouvoir Hydro, " Alternative, Sources d'Énergie, No. 28, octobre 1977, pp. 7-11. Describes comme un homme a construit une turbine Banki de VITA projete de propulser et chauffer son home. utile dans cela il donne un bon compte des calculs mathématiques qui étaient nécessaire, et aussi

des plusieurs modifications et innovations qu'il a construit dans le system. UN bon compte de vraie vie de construire une force hydraulique bas-prix system. ASE, Acheminez-en #2, Box 90A, Milaca, Minnesota 59101 USA.

Mockmore, C.A. et Merryfield. F. La turbine hydraulique Banki. Corvallis, Oregon: Oregon Etat Collčge Expérience De l'ingénieur Station, Bulletin No. 25, février 1949. UNE traduction d'un papier par Donat Banki. UN trčs technique Description de cette turbine, originairement inventée par, Michell, avec les résultats de tests. Oregon Etat, Université , Corvallis, Oregon 97331 USA.

Paton, T.A.L. Power D'Eau, London: Leonard Colline, 1961. UN étude du général concise d'entraînement hydroélectrique dans a abrégé la forme.

Zerban, A.H. et Nye, centrales électriques E.P., 2a ed. SCRANTON, Pennsylvania: Compagnie du Livre du Texte Internationale, 1952. que le Chapitre 12 donne ŕ une présentation du concise d'hydraulique propulsent plants. Compagnie du Livre du Texte Internationale, Scranton, Pennsylvania 18515 USA.

X. LES TABLES DE CONVERSION

UNITÉS DE LONGUEUR

de 1 Milles = 1760 Jardins = 5280 Pieds de 1 Kilomčtres = 1000 Mesurent = 0.6214 Mille de 1 Milles = 1.607 Kilomčtres de 1 Pieds = 0.3048 Mčtre de 1 Mčtres = 3.2808 Pied = 39.37 Pouces de 1 Pouces = 2.54 Centimčtres de 1 Centimčtres = 0.3937 Pouces

UNITÉS DE RÉGION

de 1 Milles du Carré = de 640 Acres = 2.5899 Kilomčtres du Carré 1 Carré Kilometer = 1,000,000 Carré Meters = 0.3861 Mille du Carré de 1 Acres = 43,560 Pieds du Carré 1 Carré Foot = 144 Carré Inches = 0.0929 mčtre carré 1 Carré Inch = 6.452 Centimčtres du Carré 1 Carré Meter = 10.764 Pieds du Carré 1 Carré Centimeter = 0.155 pouce carré

UNITÉS DE VOLUME

de 1.0 Pieds Cubiques = 1728 Cubique Avance peu ŕ peu = 7.48 Gallons Américains 1.0 britannique Impérial Le Gallon = 1.2 Gallons Américains 1.0 Meter Cubiques = 35.314 Pied Cubique = 264.2 Gallons Américains de 1.0 Litres = de 1000 Centimčtres Cubiques = 0.2642 Gallons Américains

-

UNITÉS DE POIDS

de 1.0 Tonnes Métriques = de 1000 Kilogrammes = 2204.6 Livres de 1.0 Kilogrammes = de 1000 Grammes = 2.2046 Livres de 1.0 Courtes Tonnes = 2000 Livres

UNITÉS DE PRESSION

1.0 Livre par inch carré = 144 Livre par pied carré 1.0 Livre par inch carré = 27.7 Pouces d'eau * 1.0 Livre par inch carré = 2.31 Pieds d'eau * 1.0 Livre par inch carré = 2.042 Pouces de mercure * 1.0 Atmosphčre = 14.7 livres par pouce carré (PSI) 1.0 Atmosphčre = 33.95 Pieds d'eau * 1.0 Pied d'eau = 0.433 PSI = 62.355 Livres par pied carré 1.0 Kilogramme par centimeter carré = 14.223 livres par pouce carré 1.0 Livre par inch carré = 0.0703 Kilogramme par carré Le centimčtre

UNITÉS DE POUVOIR

1.0 Cheval-vapeur (English) = de 746 Watts = 0.746 Kilowatt (KW) 1.0 Cheval-vapeur (English) = livres de 550 Pieds par seconde 1.0 Cheval-vapeur (anglais) = livres de 33,000 Pieds par minute 1.0 Kilowatt (KW) = de 1000 watts = 1.34 Cheval-vapeur (HP) anglais 1.0 Cheval-vapeur (English) = 1.0139 cheval-vapeur Métrique (CHEVAL-VAPEUR) 1.0 cheval-vapeur Métrique = X Kilogram/Second de 75 Mčtres 1.0 horsepower Métriques = 0.736 Kilowatt = 736 Watt

(*) Ŕ 62 degrés Fahrenheit (16.6 degrés Celsius).

L'APPENDICE JE

SITE ANALYSE

Cet Appendice fournit un guide ŕ faire les calculs nécessaires pour une analyse d'emplacement détaillée.

La fiche technique

Measuring Grosse Tęte

Measuring Courant

Measuring Pertes de la Tęte

LA FICHE TECHNIQUE

1. courant Minimum d'eau disponible dans les pieds cubiques par seconde (ou mčtres cubes par seconde) . _____ 2. courant Maximal d'eau disponible dans feet cubique _____ par seconde (ou mčtres cubes par seconde). 3. Tęte ou chute d'eau dans les pieds (ou mčtres) . _____ 4. Longueur de ligne de la pipe dans les pieds (ou mčtres) needed

obtenir l'head. _____ exigé

5. Décrivent la condition de l'eau (clair, boueux, sablonneux, L'acide). _____ 6. Décrivent la condition du sol (voyez la Table 2) . _____ 7. élévation du tailwater Minimum dans les pieds (ou mčtres) . _____ 8. région Approximative d'étang au-dessus de barrage dans les acres (ou rendent carré des kilomčtres) . _____ 9. profondeur Approximative de l'étang dans les pieds (ou mesure). _____ 10. Distance de centrale électrique ŕ oů électricité sera utilisé dans les pieds (ou mčtres) . _____ 11. distance Approximative de barrage propulser plant. _____ 12. air Minimum temperature. _____ 13. air Maximal temperature. _____ 14. pouvoir de l'Évaluation ętre used. _____ 15. ATTACHENT LE CROQUIS D'EMPLACEMENT AVEC LES ÉLÉVATIONS, OU TOPOGRAPHIQUE MAP AVEC EMPLACEMENT A TRACÉ IN.

L'information de l'abri des questions suivante qui, bien que pas nécessaire dans commencer ŕ organiser un emplacement de la force hydraulique, veuillez habituellement que soit exigé de later. S'il peut ętre donné dans le projet peut-ętre tôt, cela sauvera chronométrez plus tard.

1. Give le type, pouvoir, et vitesse de la machinerie ętre conduit et indique si direct, ceignez, ou la commande par engrenage est a désiré ou acceptable. 2. Pour courant électrique, indiquez si le courant continu est acceptable ou le courant alternatif est required. Give le a désiré du voltage, nombre de phases et fréquence. 3. Say si le rčglement du courant manuel peut ętre utilisé (avec DC et le trčs petit AC plante) ou si rčglement par un automatique De gouverneur est exigé.

MEASURING GROSSE TĘTE

La méthode No. 1

1. Matériel

UN. Le Surveillant nivelle l'instrument--consiste en un esprit Le niveau a attaché la parallčle ŕ une vue télescopique.

B. Scale--utilisez le comité en bois approximativement 12 pieds dans longueur.

1. Procédure

UN. Le niveau de Surveillant sur un trépied est placé en aval de le barrage du réservoir du pouvoir sur que le niveau de l'headwater est MARKED.

B. Aprčs avoir pris une lecture, le niveau en est tourné 180[degrees] dans un circle. horizontal que L'échelle est placée en aval de lui ŕ une distance convenable et une deuxičme lecture est prise. que Ce processus est répété jusqu'ŕ ce que le niveau du tailwater soit a atteint.

<MESURER; LA TĘTE AVEC LE NIVEAU DE SURVEILLANT>

La méthode No. 2

Cette méthode est complčtement fiable, mais est plus fatigant que Méthode No. 1 et a besoin seulement soit utilisé quand le niveau d'un surveillant n'est pas disponible.

1. Matériel

UN. Scale B. Comité et bouchon en bois C. le niveau de charpentier Ordinaire 2. Procédure

UN. Place abordent ŕ headwater horizontalement nivelez et place nivellent sur lui pour leveling. exact Ŕ l'aval terminent du comité horizontal, la distance ŕ un que la cheville en bois mise dans la terre est mesurée avec une échelle.

B. Le processus est répété le pas par pas jusqu'ŕ le tailwater Le niveau est atteint.

<MESURER; LA TĘTE AVEC LE NIVEAU DE CHARPENTIER>

MEASURING COURANT

Les dimensions du courant devraient avoir lieu au temps de plus bas coulez pour garantir le pouvoir discrétionnaire ŕ tous moments. Investigate l'histoire du courant du ruisseau déterminer le niveau de courant ŕ maximum et minimum. Often les planificateurs ont vue sur le fait qui le courant en un le ruisseau peut ętre réduit en dessous le niveau minimum required. les Autres ruisseaux ou sources d'énergie offriraient alors un la meilleure solution.

La méthode No. 1

Pour ruisseaux avec une capacité d'un pied cubique plus petit que par la seconde, construisez un barrage temporaire dans le ruisseau, ou utilisez une " nage trou " créé par un barrage naturel. Channel l'eau dans une pipe et l'attrape dans un seau de capacité connue. Determine le le courant du ruisseau en mesurant le temps il prend pour remplir le seau.

Stream courant (ft/sec cubique) = Volume de seau (pied cubique) Filling temps (deuxičme)

La méthode No. 2

Pour ruisseaux avec une capacité de plus de 1 pied du cu par seconde, la méthode du barrage peut ętre utilisée. que Le barrage est fait de comités, les grosses bűches, ou petit morceau lumber. Cut une ouverture rectangulaire dans le center. Seal dans que les joints des comités et les côtés ont construit les banques avec argile ou gazon prévenir la fuite. Saw les bords de l'ouverture sur une inclinaison produire des arętes vif sur l'en amont side. qu'UN petit étang est formé du barrage en amont. When lŕ n'est pas aucune fuite et toute l'eau coule ŕ travers le barrage ouvrir, (1) place un comité ŕ travers le ruisseau et (2) place un autre comité étroit ŕ angles droits au premier, comme montré below. Use le niveau d'un charpentier ętre sűr le deuxičme comité est le niveau.

<CHIFFRE; UN>

Mesurez la profondeur de l'eau au-dessus du bord inférieur du barrage avec l'aide d'un bâton sur qu'une échelle a été marked. Determine le courant de Table 1 sur page 56.

<CHIFFRE; B>

Table je FLOW VALEUR (Feet/Second Cubique)

La Barrage Largeur

Débordez Height 3 feet 4 pied 5 feet 6 pied 7 feet 8 feet 9 pieds

de 1.0 pouces 0.24 0.32 0.40 0.48 0.56 0.64 0.72 2.0 avance peu ŕ peu 0.67 0.89 1.06 1.34 1.56 1.80 2.00 4.0 avance peu ŕ peu 1.90 2.50 3.20 3.80 4.50 5.00 5.70 6.0 avance peu ŕ peu 3.50 4.70 5.90 7.00 8.20 9.40 10.50 8.0 avance peu ŕ peu 5.40 7.30 9.00 10.90 12.40 14.60 16.20 10.0 avance peu ŕ peu 7.60 10.00 12.70 15.20 17.70 20.00 22.80 12.0 avance peu ŕ peu 10.00 13.30 16.70 20.00 23.30 26.60 30.00

La méthode No. 3

La méthode du flotteur est utilisée pour les plus grands ruisseaux. Bien que ce ne soit pas aussi exact que les deux méthodes antérieures, c'est adéquat pour purposes. Choose pratique un point dans le ruisseau oů le lit est lisse et la coupe transversale est assez uniforme pour une longueur d'au moins 30 ft. Measure vélocité de l'eau en jetant des morceaux de bois dans l'eau et mesurer le temps de voyage entre deux virgules fixes, 30 pieds ou plus séparément. Erect poteaux sur chaque banque ŕ ces points. Connect les deux en amont poteaux par un fil égal la corde (utilisez le niveau d'un charpentier). Follow la męme procédure avec le posts. Divide en aval le ruisseau dans sections de l'égal le long des fils et mesure la profondeur de l'eau pour chaque section. Dans ce chemin, la surface de la coupe du ruisseau est déterminée. utilisez la formule suivante pour calculer le courant:

<CHIFFRE; C>

MEASURING PERTES DE LA TĘTE

Le Pouvoir " " net est une fonction de la " Tęte Nette. " que La " Tęte " Nette est la " Grosse Tęte " plus peu les " Pertes de la Tęte. " L'illustration en dessous les spectacles une petite installation de la force hydraulique typique. Les pertes de la tęte est les pertes de canal ouvert plus la perte de charge de courant ŕ travers le canal d'amenée d'eau.

<CHIFFRE; D>

<CHIFFRE; E>

Les Pertes de la Tęte du Canal Ouvertes

L'headrace et le tailrace dans l'illustration au-dessus d'est canaux ouverts pour transporter de l'eau ŕ basses vélocités. Le les murs de canaux ont fait de bois de construction, maçonnerie, béton, ou roc, devez ętre Dessin perpendicular. ils afin que le niveau d'eau la hauteur est une moitié de la largeur. Les Monde murs devraient ętre construits ŕ un 45 [degrés] Dessin angle. ils afin que la hauteur du niveau d'eau soit une moitié de la largeur de canal au fond. Au niveau d'eau la largeur est cela du fond deux fois.

La perte de la tęte dans les canaux ouverts est donnée dans le nomograph. Le l'effet du frottement de la matičre de construction est appelé " N. " Plusieurs valeurs de " N " et la vélocité de l'eau maximale, en dessous lequel les murs d'un canal n'éroderont pas est donné.

TABLE II

Le Maximum Admissible Water Vélocité Matičre de Canal Wall (feet/second) Value de " n "

sand finement granulé 0.6 0.030 Course sand 1.2 0.030 Petit stones 2.4 0.030 stones Grossier 4.0 0.030 Rock 25.0 (Lisse) 0.033 (Déchiqueté) 0.045 Concrete avec water sablonneux 10.0 0.016 Concrete avec water propre 20.0 0.016 Sandy terreau, 40% clay 1.8 0.030 soil, Gras 65% en argile 3.0 0.030 terreau En argile, 85% 4.8 0.030 en argile Soil terreau, 95% 6.2 0.030 en argile 100% en argile 7.3 0.030 Le Bois 0.015 Monde fond avec moellon sides 0.033

Le rayon hydraulique est égal ŕ un quart du canal largeur, ŕ l'exception de canaux monde - muré oů c'est 0.31 fois, la largeur au fond.

Pour utiliser le nomographe, une ligne droit est sortie de la valeur de " n " ŕ travers la vélocité du courant ŕ la référence line. Le pointez sur la ligne de référence est connecté ŕ l'hydraulique le rayon et cette ligne est étendue ŕ l'échelle de la tęte - perte qui aussi détermine l'inclinaison exigée du canal.

Utiliser un Nomographe

Aprčs avoir déterminé les capacités de l'emplacement de la force hydraulique avec soin quant ŕ courant de l'eau et conduit, le nomographe est utilisé ŕ déterminez:

* que Les width/depth du canal ont eu besoin d'apporter l'eau ŕ le spot/location de la turbine hydraulique.

* que Le montant de tęte a perdu dans faire ceci.

<CHIFFRE; F>

Pour utiliser le graphique, sortez une ligne droit de la valeur de " n " ŕ travers la vélocité du courant ŕ travers la ligne de référence qui soigne ŕ le rayon hydraulique scale. Le rayon hydraulique est un quart (0.25) ou (0.31) la largeur du canal qui a besoin d'ętre built. Dans le cas oů " n " est 0.030, par exemple, et eau le courant est 1.5 feet/second cubique, le rayon hydraulique est 0.5 pied hr 6 inches. Si vous construisez un bois de construction, béton, maçonnerie, ou canal du roc, la largeur totale du canal serait 6 les pouces en chronomčtrent 0.25, ou 2 pieds avec une profondeur d'au moins 1 pied. Si le canal est fait de monde, la largeur inférieure du canal, soyez 6 en chronomčtre 0.31, ou 19.5 pouces, avec une profondeur d'ŕ le moins 9.75 pouces et largeur du sommet de 39 pouces.

Cependant, supposez ce courant de l'eau est 4 feet/second. Utiliser cubique le graphique, le rayon hydraulique optimum serait approximativement 2 pieds--ou pour un canal du bois, une largeur de 8 pieds. Building un le canal du bois de cette dimension serait prohibitivement cher.

<CHIFFRE; G>

Cependant, un plus petit canal peut ętre construit en en sacrifiant quelques-uns arrosez head. par exemple, vous pourriez construire un canal avec un rayon hydraulique de 0.5 pieds ou 6 pouces. déterminer le montant de tęte qui sera perdue, tirez une ligne droit du valeur de " n " ŕ travers la vélocité du courant de 4 [feet.sup.3]/second au référencez line. Now tirent une ligne droit de l'hydraulique échelle du rayon de 0.5 pieds ŕ travers le point sur la référence l'extension de la ligne ce ŕ l'échelle de la tęte - perte qui déterminera l'inclinaison du channel. Dans ce cas approximativement 10 pieds de tęte sera perdu par mille pieds de canal. Si le canal est 100 pied long, la perte serait seulement 1.0 pieds--si 50 pieds les longs 0.5 pieds, et si en avant.

Perte de la Tęte de la pipe et Prise du Canal d'amenée d'eau

Le trashrack consiste en plusieurs barres verticales soudées ŕ une équerre au sommet et une barre au fond (voyez le Chiffre au-dessous) . que Les barreaux verticaux doivent ętre espacés afin que les dents d'un le râteau peut pénétrer le casier pour enlever des permissions, herbe, et ordures qui peuvent entraver en haut la prise. une Telle boîte du trashrack facilement que soit fabriqué l'en campagne ou dans un petit magasin de la soudure. En aval du trashrack, une fente est fournie dans le béton dans qu'une porte du bois de construction peut ętre insérée pour se couper le courant d'eau ŕ la turbine. (Voyez la prudence de l'arręt sur page 31.)

<CHIFFRE; H>

Le canal d'amenée d'eau peut ętre construit de pipe. commercial La pipe devez ętre grand assez pour garder la perte de la tęte petit. Les exigé la dimension de la pipe est déterminée du nomographe. UNE ligne droit tiré ŕ travers la vélocité de l'eau et la balance du débit donne le dimension de la pipe exigée et perte de la tęte de la pipe. Head la perte est donnée pour un La pipe de 100 pieds length. Pour les plus longs ou plus courts canaux d'amenée d'eau, le la perte de la tęte réelle est la perte de la tęte du tableau multiplié par la longueur réelle divisée par 100. Si la pipe commerciale est aussi cher, c'est possible de faire la pipe de matičre native; par exemple, béton et pipe céramique, ou a creusé logs. Le choix de matičre de la pipe et la méthode de faire la pipe dépendez du coűt et disponibilité de main-d'oeuvre et la disponibilité de matičre.

<CHIFFRE; JE>

L'APPENDICE II

PETITE CONSTRUCTION DE BARRAGE

L'Introduction ŕ:

Les Monde Barrages

Crib Barrages

Concrete et Barrages de la Maçonnerie

Cet appendice n'est pas conçu pour ętre exhaustif; il est voulu dire ŕ fournissez origine et perspective pour penser au sujet d'et l'organisant barrage efforts. Pendant que les projets de la construction du barrage peuvent aligner du simple au complexe, c'est toujours bon de consulter un l'expert, ou męme plusieurs; par exemple, ingénieurs pour leur construction jugeote et un écologiste ou agriculturalist inquiet pour une vue de l'impact d'endiguer.

LES MONDE BARRAGES

Un barrage de monde peut ętre désirable oů le béton est cher et boisez scarce. de qu'Il doit ętre fourni un déversoir séparé dimension suffisante emporter de l'eau de l'excčs parce que boîte de l'eau que ne soit jamais autorisé ŕ couler sur la cręte d'un monde dam. Still l'eau est tenue par monde d'une maničre satisfaisante mais l'eau en mouvement n'est pas. Le monde sera porté loin et le barrage a détruit.

Le déversoir doit ętre réglé avec les comités ou doit ętre concrétisé pour prévenir infiltration et erosion. La cręte du barrage peut ętre juste large assez pour un sentier pour piétons ou peut ętre assez large pour une chaussée, avec un pont a placé ŕ travers le déversoir.

<CHIFFRE; J>

Le grand problčme dans construction du monde - barrage est par places oů le barrage se repose sur roche compacte. C'est dur de garder l'eau de suinter entre le barrage et le monde et saper finalement le barrage.

Une façon de prévenir l'infiltration est faire sauter et nettoyer ŕ fond un séries de fossés, ou clefs, dans le roc, avec chaque fossé au sujet de un pied étendre profond et deux pied large sous la longueur du dam. de que Chaque fossé devrait ętre rempli de trois ou quatre pouces argile mouillée rendue compact en le tapant du pied. Plus de pose en couches de boîte en argile mouillée qu'alors soit ajouté et le rendant compact processus a répété chaque temps jusqu'ŕ ce que l'argile soit plusieurs pouces plus haut que soubassement.

L'en amont demi du barrage devrait ętre d'argile ou argile lourde souillez qui rend compact bien et est imperméable ŕ l'eau. Le le côté en aval devrait consister en briquet et sol plus poreux lequel s'écoule rapidement et donc fait le barrage plus stable que si il a été fait d'argile tout ŕ fait.

<BARRAGE; DU MONDE - REMPLISSAGE>

CRIB BARRAGES

Le barrage de la mangeoire est trčs économe oů le bois de charpente est facilement available: il exige seulement troncs de l'arbre rugueux, planches de la coupe, et stones. Quatre - aux troncs de l'arbre de six pouces 2-3 pieds sont placés séparément et a cloué ŕ autres placés ŕ travers eux ŕ angles droits. Les pierres remplissent les espaces entre bois de construction. L'en amont côté (visage) du barrage, et quelquefois le côté en aval, est couvert avec planks. que Le visage est scellé avec argile pour prévenir leakage. les planches En aval sont utilisées comme un tablier pour guider le eau qui déborde le barrage dans le lit de cours d'eau en arričre. Le barrage il sert comme un déversoir dans ce cas. L'eau qui vient partout le tablier baisse rapidly. Prevent érosion en réglant le lit au-dessous avec stones. Le tablier consiste en une série de pas pour ralentir l'eau progressivement.

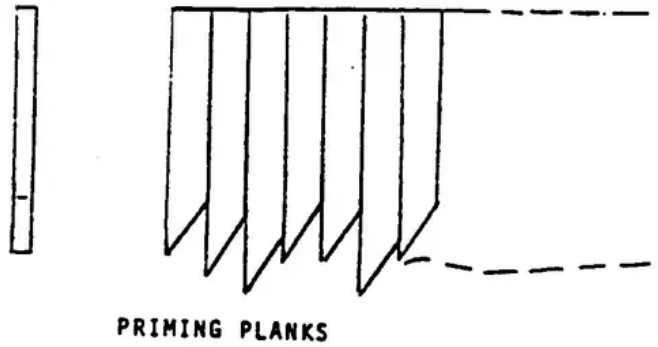
<CHIFFRE; K>

<CHIFFRE; L>

Les barrages de la mangeoire doivent bien ętre enfoncés dans les endiguements et plein avec matičre imperméable telle qu'argile ou monde lourd et pierres dans ordre les ancrer et prévenir la fuite. Au talon, comme bien comme ŕ l'orteil de barrages de la mangeoire, lignes longitudinales de planches est conduit dans le lit de cours d'eau. Ceux-ci amorcent des planches qui prévenez de l'eau de suinter sous le barrage. Ils ancrent aussi le le barrage.

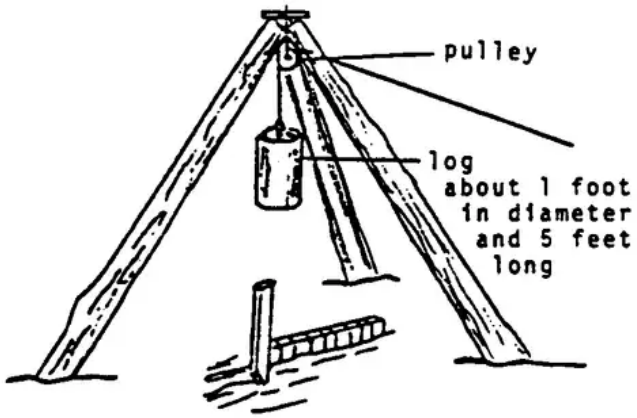
Si le barrage se repose sur roc, pendant qu'amorcer des planches ne peut pas et n'a pas besoin d'ętre conduit; mais oů le barrage ne se repose pas sur roc ils le font plus stable et watertight. que Ces amorçant planches devraient ętre conduit aussi profond que possible et alors a cloué au bois de construction du le barrage de la mangeoire.

Les fins inférieures des planches de la premičre couche sont pointées comme montré dans



le Chiffre sur page 69 et doit ętre en placé un aprčs l'autre comme shown. Donc chaque planche consécutive est forcée, par l'acte de le conduire, plus proche contre la planche précédente, résulter dans un wall. solide que Tout bois de charpente du brouillon peut ętre que la Châtaigne used. et chęne sont considéré pour ętre la bonne matičre. Le bois de charpente doit ętre libre de sčve, et sa dimension devrait ętre approximativement 2 " X 6 ".

Pour conduire les planches de la premičre couche, la force considérable peut ętre required. UNE sonnette simple servira le purpose. Le Représentez des spectacles un excellent exemple d'une sonnette au-dessous.



PILE DRIVER

CONCRETE ET BARRAGES DE LA MAÇONNERIE

Le béton et la maçonnerie endigue plus que 12 pied haut ne devrait pas ętre construit sans le conseil d'un ingénieur avec expérience dans ceci les Barrages field. exigent de la connaissance du sol conditionnez et porter la capacité aussi bien que de la structure elle-męme.

Un barrage de pierre peut servir aussi comme un déversoir. que Ce peut ętre jusqu'ŕ 10

pieds dans height. Il est fait de stones. rugueux que Les couches doivent que soit lié par concrete. Le barrage doit ętre construit jusqu'ŕ un solide et condition permanente prévenir la fuite et changer. La base de le barrage devrait avoir les męmes dimensions comme sa hauteur pour donner il stabilité.

Les petits barrages concrets devraient avoir une base avec une épaisseur 50 pour cent plus grand que hauteur. Le tablier est conçu pour tourner le coulez pour dissiper l'énergie de l'eau légčrement vers le haut et protégez le lit en aval d'érosion.

L'APPENDICE III

LA PRISE DE DÉCISION FEUILLE DE TRAVAIL

Si vous utilisez ceci comme un guide pour utiliser le Michell (Banki) Turbine dans un effort du développement, rassemblez comme beaucoup d'information comme possible et si vous avez besoin d'assistance avec le projet, écriture, VITA. UN rapport sur vos expériences et les usages de ce Manuel aidez VITA les deux améliorent le livre et aide autre semblable les efforts.

Volunteers dans Assistance Technique 1600 Wilson Boulevard, Suite 500, Arlington, Virginia 22209, USA,

USAGE COURANT ET DISPONIBILITÉ

* Describe courant entraînements agricoles et domestiques qui comptent sur water. ce qui est les sources d'eau et comme est qu'ils ont utilisé?

* Quelles sources de la force hydraulique sont les available? Sont ils petit mais Est-ce que jeűnent l'écoulement? Grand mais lent écoulement? Autres caractéristiques?

* pour Qu'est-ce que l'eau est utilisée traditionnellement?

* Est l'eau a harnaché pour fournir le pouvoir pour tout purpose? Si donc, cela qui et avec quels résultats positifs ou négatifs?

* Sont déjŕ barrages construits dans l'area? lŕ Si donc, ce qui a été les effets du damming? En notent en particulier manifestent de sédiment porté par l'eau--trop de sédiment peut créer un marais.

* Si les ressources de l'eau ne sont pas maintenant harnachées, ce qui paraît ętre Les que le limitant factors? coűte paraissent le prohibitive? Fait le Est-ce que manquent de connaissance de force hydraulique limite potentielle son usage?

BESOINS ET RESSOURCES

* Based sur courant entraînements agricoles et domestiques, cela qui paraissent ętre les régions de plus grand need? Est pouvoir eu besoin ŕ Est-ce que courent des machines simples telles que broyeurs, scies, pompes?

* Given sources de la force hydraulique disponibles que ceux paraissent ętre useful? disponible et plus plus par exemple, un ruisseau qui court l'année rapidement autour et est localisé prčs le centre de l'activité agricole peut ętre la seule source faisable pour tapoter pour pouvoir.

* Define emplacements de la force hydraulique quant ŕ leur possibilité inhérente pour génération du pouvoir.

* Sont des matičres pour construire des technologies de la force hydraulique les locally? disponibles Sont des sufficient? des compétences locaux Quelque eau propulsent les candidatures demandent un plutôt haut degré de construction La compétence .

* Quels genres de compétences sont disponibles ŕ aider avec localement Construction et maintenance? combien de compétence est nécessaire pour construction et maintenance? Font vous avez besoin de former Les gens ? est-ce que vous pouvez satisfaire les besoins suivants?

* Quelques aspects de la turbine Michell exigent quelqu'un avec éprouvent dans métallurgie et/ou souder.

* Estimated le temps de la main-d'oeuvre pour les travailleurs ŕ plein temps est:

* main d'oeuvre qualifiée de 40 heures * main-d' oeuvre non spécialisé de 40 heures * soudure de 8 heures

* Font une estimation de coűt de la main-d'oeuvre, parties, et matičres a eu besoin.

* Comment est-ce que le projet sera consolidé?

* ce qui est votre schedule? Est vous informé de fętes et planter ou moissonner des saisons qui peuvent affecter le réglage?

* Comme veuillez vous arrangez étendre de l'information sur et encourager Usage de la technologie?

IDENTIFIEZ LA POSSIBILITÉ

* Est plus qu'un applicable? de la technologie de la force hydraulique Se souviennent regarder tout le costs. Pendant qu'une technologie paraît ętre beaucoup plus cher au début, il pourrait travailler dehors ŕ est moins cher aprčs que tous les dépens soient pesés.

* Sont choix ętre fait entre une roue hydraulique lŕ et un Par exemple, moulin ŕ vent fournir le pouvoir pour broyer le grain?

Again pčsent toute l'économie du costs: d'outils et travaillent dur, Opération et entretien, dilemmes sociaux et culturels.

* Sont des ressources habiles locales pour introduire force hydraulique lŕ La technologie ? Dam que le bâtiment et construction de la turbine devraient ętre a considéré avant de commencer work. Excepté avec soin le le degré supérieur de compétence a exigé dans fabrication de la turbine (comme a opposé ŕ construction de la roue hydraulique), ceux-ci force hydraulique Les installations ont tendance ŕ ętre plus cher.

* Oů le besoin est suffisant et les ressources sont disponibles, considčrent une turbine fabriquée et un effort du groupe de construire le barrage et installe la turbine.

* Est une possibilité de fournir une base pour petit lŕ L'entreprise commerciale ?