

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

PAPEL TÉCNICO #68

COMPREENSÃO DE
WATER POÇOS

Por William Ashe

os Revisores Técnicos

Douglas Denatale

Joseph Gitta

William Lorah

Robert Moran

PÁG. DE ALEN PASHKEVICH

Don Wells

Published Por

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,

Arlington, Virginia 22209 E.U.A.

Tel: 703/276-1800 * Fac-símile: 703243-1865

Internet: pr-info@vita.org

Understanding Poços de Água

ISBN: 086619-307-3

[C] 1990, Voluntários em Ajuda Técnica,

PREFACE

Este papel é um de uma série publicada por Voluntários dentro Técnico Ajuda para prover uma introdução a estado-de-o-arte específica tecnologias de intrest para pessoas em países em desenvolvimento. É pretendida que os documentos são usados como diretrizes para ajudar tecnologias de chooe de pessoas que são satisfatório às situações deles/delas. Não é pretendida que eles provêem construção ou implementação são urgidas para as Pessoas de details. que contatem VITA ou uma organização semelhante para informação adicional e ajuda técnica se eles achado que uma tecnologia particular parece satisfazer as necessidades deles/delas.

Foram escritos os documentos na série, foram revisados, e foram ilustrados quase completamente por VITA Volunteer os peritos técnicos em um puramente basis. voluntário Uns 500 voluntários eram envolvidos na produção dos primeiros 100 títulos emitidos, enquanto contribuindo aproximadamente 5,000 horas do time. deles/delas o pessoal de VITA incluiu Patrice Matthews typesetting controlando e plano, e Margaret Crouch como projeto gerente.

O autor do papel William Ashe, é o Diretor de Lifewater International. Sr. Ashe tem experiência em irrigação de goteira, moinhos de vento e bombas de jato. Ele tem travelled em Haiti, dominicano, República e Quênia.

Os seis revisores que são todos os Voluntários de VITA eram, Douglas Denatale que é empregado por Whitman & Howard, Inc. e é experiente em geologia, Joseph Gitta, autônomo em Apicultura, William Lorah, um engenheiro civil com Wright Água Engenheiros, Robert Moran, consultor em geologia, PÁG. Alan Pashkevich um crie na Geórgia Tech Pesquisa Instituto, e Don C. Poços, engenheiro para a cidade de Portland.

VITA é uma organização privada, sem lucro que apóia as pessoas trabalhando em problemas técnicos em países em desenvolvimento. VITA informação de ofertas e ajuda apontaram a ajudar os indivíduos e grupos para selecionar e tecnologias de instrumento destinam o situations. VITA deles/delas mantém um Serviço de Investigação internacional, um centro de documentação especializado, e um computadorizou lista de consultores técnicos voluntários; administra a longo prazo campo projeta; e publicou uma variedade de manuais técnicos e documentos.

UNDERSTANDING POÇOS DE ÁGUA

Por

VITA William Voluntário UM. Ashe

FUNDO

Caixa forte que bebe água é uma necessidade humana básica. Contudo, de acordo com o

Banco mundial, doenças água-agüentadas são a causa principal de criança mortalidade worldwide. que Estas doenças estão entre o mais sério ache no mundo em desenvolvimento. There não é nenhuma única comunidade projeto para desenvolvimento de reunião social a longo prazo e bem-estar econômico, saúde, e conforto de uma comunidade pequena que é mais importante que uma provisão de beber-água segura.

Poços provêem acesso a água fundamentou que quase sempre é mais seguro e mais limpo que água de superfície de lagos e rios. Cavando um bem se aparece simples, e sem experiência e inexperto pessoas fizeram poços de muitos tipos, formas, e tamanhos, com um variedade de tools. Tais poços normalmente não são o melhor e freqüentemente prove perigoso durante construção ou depois de use. continuado Esses proveja bebendo água para humanos é freqüentemente improperly marcada à superfície e assim permite água de superfície contaminada escoar atrás no bem. Contaminated que água faz para as pessoas sick. Desde os microorganismos (bactérias e vírus) aquela causa as doenças são muito pequenas ser vista, algumas pessoas acham isto duro acreditar que eles estão presentes. Eles não localizam freqüentemente o

fonte da doença deles/delas para água contaminada.

Este papel conta como cavar um bem isso provê caixa forte bebendo molhe para consumo humano. Poços de para animais e irrigação pode ser construída a um muito mais baixo padrão.

O papel pretende ajudar para as pessoas a decidir bem que tipo de é melhor para eles e se mão-cavou poços ou perfurou poços são dentro o means. Drilled deles/delas poços podem estar mais fundos, mais seguros, e mais duráveis

que mão-cavou poços mas a construção deles/delas é mais cara e em muitas áreas rurais, o equipamento ou fundos por perfurar não possa esteja disponível. Felizmente, maquinaria simples foi desenvolvida isso pode ser usada se dinheiro ou perícias não estão muito escassas. Embora isto traz poços perfurados ao alcance de algumas comunidades, eles permanecem muito caros para outros. Nestes casos, mão-cavou poços provêem uma alternativa para caixa forte produtora que bebe água.

Muitos bem " como-para " livros está disponível que descreve em detalhes a construção de tipos diferentes de poços de água. que alguns são listada na Bibliografia.

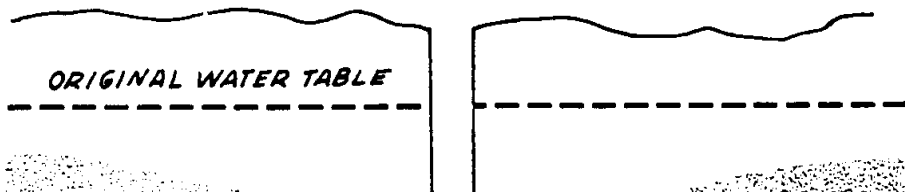
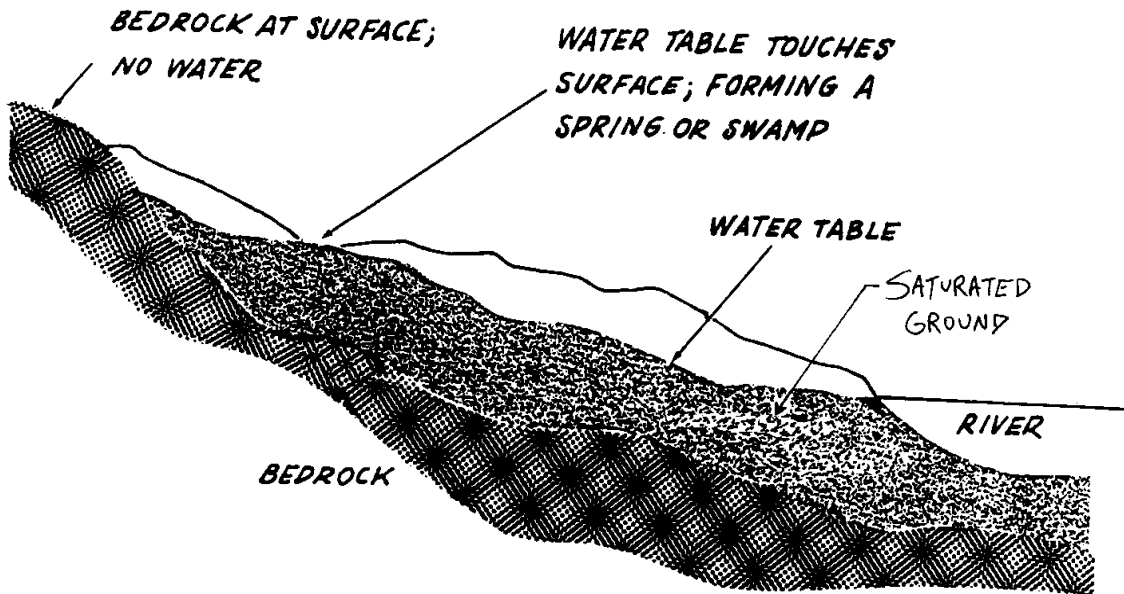
PRINCÍPIOS

Água de chão

Quando chove, algumas das embebições de água no chão e é

apanhada em soils. poroso Outros fluxos de água em e por
camadas de pedra solta ou porosa. Isto é moida Água de water.
camadas saturadas de pedra e suja de que pode render uma provisão
água suficiente durante poços ou fontes são chamados aquifers. O
nível do topo das camadas saturadas é chamado a água
mesa (Figura UM) . A mesa de água pode ser razoavelmente perto do

38p02.gif (600x600)



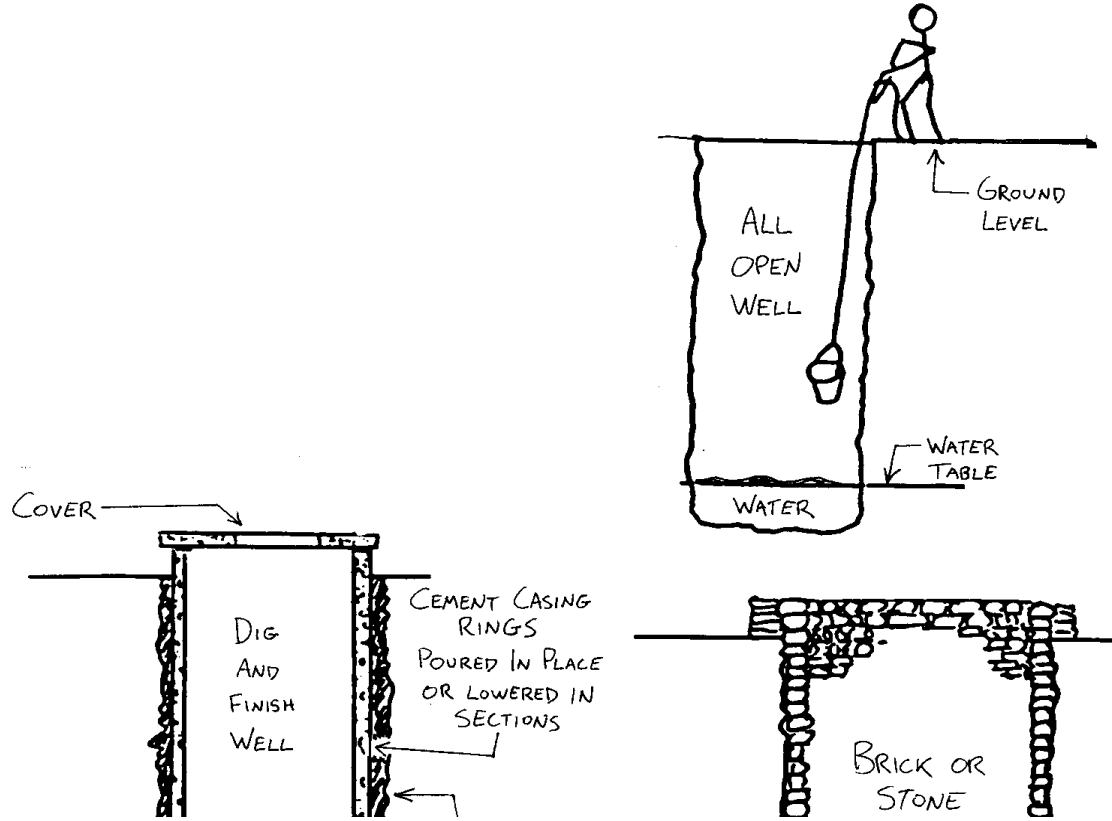
superfície ou profundamente debaixo de chão. Durante tempo chuvoso a água mesa pode ser mais alto que normal e durante estações secas pode ser abaixe.

Como Trabalho de Poços

Uma água é bem um buraco que é cavado, dirigido, ou perfurou por a terra, no aquífier, para remover água de chão para humano use. que podem ser partidos Os lados do buraco sem apoio, mas é freqüentemente apoiada por tijolo, pedra, concreto, tubo de aço, ou outro Água de materials. é afastada do bem por uma variedade de métodos dos quais o mais simples está abaixando e está elevando um balde ou outro container. UMA variedade de bombas também pode ser usada; estes possa ser mão operada ou possa dar poder a através de petrol, eletricidade, vento, ou outros meios.

A maioria mão-cavou poços são menos de 30 metros fundo, mas mais profundamente foram construídos poços prosperamente debaixo de condições especiais (Figura B) . Machine-drilled que foram perfurados poços vários

38p03.gif (600x600)



cem metros profundamente.

Quando um buraco, ou bem, é perfurada ou cavada em um aquífer, uma piscina desenvolve ao fundo do hole. Se imperturbado, o bem encherá o nível se a água table. Quando o bem é acabado e em uso puxando molhe fora, fluxos de água novos em para reencha o bem; este processo é recovery. chamado A taxa de recuperação depende da grosseria da terra e a quantia de pedregulho no aquífer. Em areia e aquífers de pedregulho, recuperação é mesmo fast. Dentro bom-granulou lixe está mais lento.

Há três seções basicamente para um bem:

- o O selo sanitário ao topo,
- o o bem cobertura ou bem apóia no meio, e
- o o bem entrada ou bem esconde ao fundo.

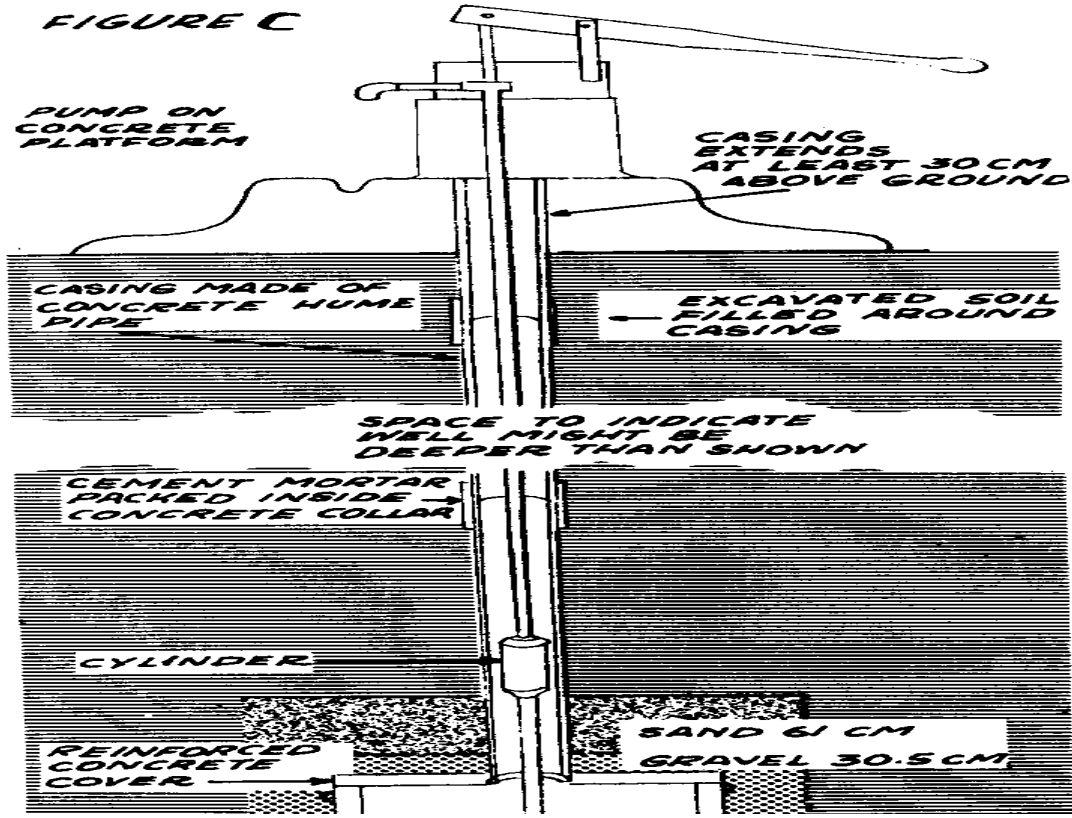
A seção de topo deve ser terminada de forma que isto está de pé mais alto que o chão e está no lado de fora lacrado de água de superfície que escoe caso contrário no bem. Barro de ou concreto podem ser usados marcar o bem para uma distância de pelo menos cinco metros longe de

o casing. A seção mediana deveria ser direta e bem apoiada com uma parede forte ou cobertura manter a terra circunvizinha de escavar dentro.

O mais baixo, ou água-agüentando, seção deveria estender como profundamente no aquífer como possível.

O bem tela ou bem entrada do mais baixa seção tem que permitir a água para flua no bem mas não admite bom suje partículas (Figura C) . Para o

38p04.gif (600x600)



molhe para entrar o bem, é importante que o bem cobertura tem muitos holes. pequeno Se só o fundo de a cobertura está aberto ao aquífer, só uma quantia pequena de água pode ser bombeada. Se a cobertura no aquífer tem muitos buracos pequenos (aberturas em aço ou tubo de plástico, ou perfurou buracos dentro concreto) mais água estará disponível para o bem e a água é provável para seja cleaner. Isto é verdade porque o presença de muitos buracos abaixará o encante velocidade da água que assim leve menos partículas.

Alguns poços são feitos sem uma cobertura. Em terra arenosa, concreto pré-fabricado anéis, pedras, ou tijolos podem estabilizar o walls. Mas freqüentemente um concreto bem cobertura deve ser feita em lugar. Concrete para bem coberturas deveria ser feita de um mistura de um cimento de parte, dois para três areia de partes, e quatro a cinco partes gravel. para fazer o mais poroso solidifique para a porção de porte de água da cobertura, use um cimento de parte, uma areia de parte, e quatro pedregulho de partes.

Misture do modo normal com aproximadamente cinco galões de água por 50 kg ensacam de cimento.

ONDE E QUANDO CAVAR O BEM

Evite áreas de qualidade de água pobre. Mapas locais conferindo e os mais íntimos molhe poços para o local novo proposto possa dar valiosa informação sobre a qualidade de água que pode ser rom de f esperado o novo bem. Samples de água rom de f poços existentes pode ser enviada para um laboratório para determinar o mineral e bacteriano conteúdo.

Deve ser evitada contaminação de fontes de superfície selecionando os propuseram bem site. por exemplo, evite latrinas, animal, baias ou celeiros, riachos, cemitérios, campos agrícolas (poluição de praguicida, herbicida, etc.), e estradas (combustíveis e coolants) . O bem deveria ser construída 50 a 100 metros de a mais próxima fonte potencial de contaminação de superfície.

O nível de água em um bem frequentemente mudanças de estação para temperar e de ano para year. Em estações secas será frequentemente o nível de água baixo. poços que penetraram o aquífer profundamente são menos provável ir dry. por isto é melhor cavar o bem durante o season. seco Alguns poços penetram mais de um aquífer e está então mais seguro para uma provisão permanente de

água. Além disso, molhe de aquífers mais fundo é menos provável para seja contaminada.

SAÚDE E SEGURANÇA DURANTE CONSTRUÇÃO

Saúde Mede

Durante bem construção, devem ser levadas precauções para limpar qualquer ferramentas que foram usado em outros projetos porque eles podem ser um fonte de contamination. O bem deveria ser coberta depois de cada o trabalho de dia para proteger isto de escombros cadente. Banheiros sanitários deveria ser provida para os trabalhadores de construção que deveriam ser advertida contra usar a área perto do bem para este propósito. Defecando ou urinando dentro o bem durante ou depois de construção deveria ser proibida estritamente.

Medidas de segurança

Muitos riscos são associados com uma mão cavada bem, especialmente se o tipo aberto é decidido upon. Understanding estes riscos e estritamente obedecendo procedimentos de segurança simples minimizarão a chance de um accident. O risco maior é um volumoso caverna-em isso apanha o diggers. Outros perigos surgem de objetos que caem do se apareça em cima dos cavadores e entendeu mal instruções de os cavadores debaixo de para os trabalhadores sobre. Sem necessário vertical apoios e anéis de cobertura que estavam sobre nível de chão, um trabalhador pode cair acidentalmente no bem. A corda e talha

assembléia abaixava objetos no bem pode falhar ou o balde pode ser permitido descer muito rapidamente. que ferramentas Pesadas podem sopros de causa para o pé ou mão.

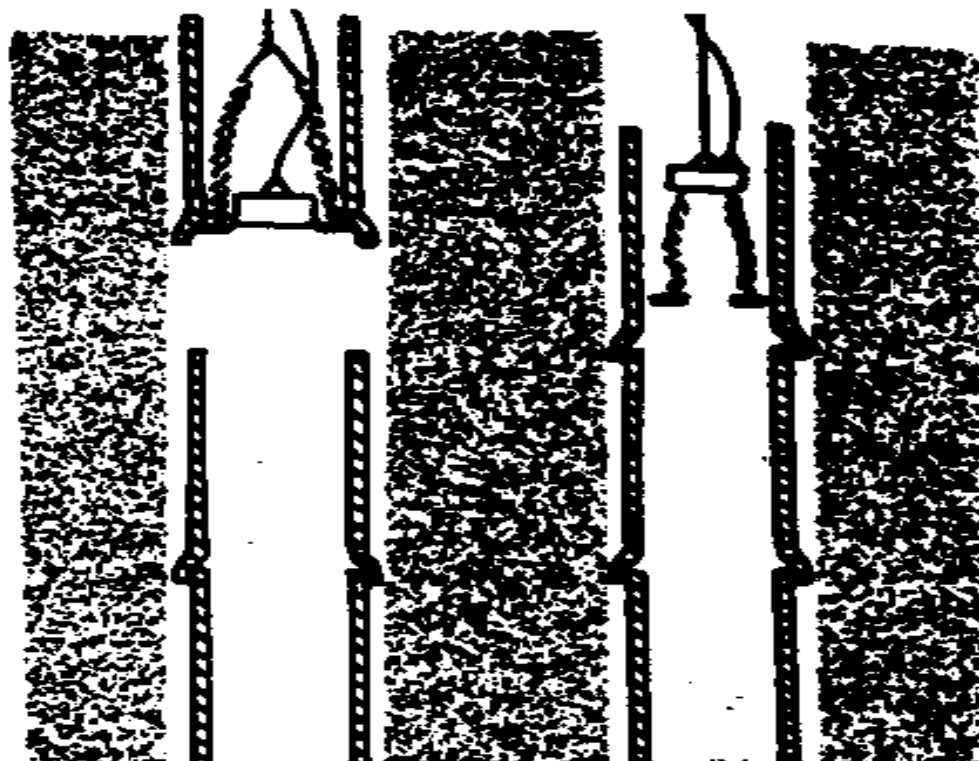
Condições dentro de um bem é freqüentemente trabalho quente e úmido, e duro debaixo destas condições pode causar canse e desfalecendo. Ar fresco de às vezes é deslocada por outros gases ou pode ficar mesmo Petrol-máquina de scarce. esvazia e gases explosivos naturais de dentro da terra é particularmente mortal. Conseqüentemente, um ventilação sistema é um imperativo ao trabalhar debaixo de 10 metros. Pipes ou mangueiras para leve ar fresco da superfície para os cavadores deve ser used. UM mão operou fã ou foles podem ser a responsabilidade de um pessoa à superfície que assegura que o sistema de ventilação é operando continuamente enquanto os cavadores estão trabalhando dentro um bem mais profundamente que 10 metros.

Um perigo adicional surge ao continuar removendo a terra depois a mesa de água é reached. para cavar o bem mais fundo, a água deve ser removida como flui dentro do aquifer circunvizinho, ou bombeando ou com baldes. O influxo leva terra com isto, arruinando a parte assim do bem buraco debaixo da água table. Eventually, como a terra é tirada com a água que é afastado, uma caverna rosquinha-amoldada formará ao redor do bem hole. Isto grandemente aumenta o perigo de caverna-dentro.

Minimizar o perigo, construa uma caixa de munições

tendo o mesmo diâmetro como o
bem buraco e abaixa isto ao fundo
(Figura D) . que pode ser feito de 200-litro

38p06.gif (600x600)



tambores de óleo reduzindo um lado e entrançando junto como muitos como é precisada alcançar o diâmetro precisado. Se tambores de metal não estão disponíveis, madeira ou sarrafo de bambu revestiram com folha de plástico vai do. deste modo Dentro, a migração de lodo e lixa em o buraco será prevenido ou grandemente reduzido, enquanto a água está sendo removida para permitir cavar mais adiante. O caixa de munições deveria estar bastante solta para se estabeleça como o buraco é afundada. Se necessário, uma segunda caixa de munições pode ser construída e colocou em cima do primeiro um.

V. WELL-DIGGING MÉTODOS

Se mão ou métodos de máquina são usados, enquanto cavar é mais fácil dentro áreas de loam, areia, ou pedregulho e onde pedras pequenas estão presentes (Mesa 1) . Digging um bem é altamente muito difícil dentro compactou terras, fendeu (rachou) pedra, e terreno rochoso. é importante selecionar o equipamento a maioria apropriado para o tipo de terra e terreno.

TABLE EU

TYPES DE POÇOS E CONDIÇÕES DE TERRA

GENERAL GUIDE DE TAMANHOS E CONDIÇÕES
PARA CADA TIPO DE PERFURAR SISTEMA

MÁQUINA DE PERFUROU

HAND MÃO PERCUSSIONAUGERROTARYAIR
DUGDRILLED MARTELO

Diameters

1-20M 10-20CM 15-50CM 15-50M 15-50M 15-50M

Depths

2-40M 10-50M 20-500M 20-500M 20-500M 20-500M

TIPOS DE TERRA
POR PERFURAR

Tampe yes de Soil sim sim yes de sim sim
 Yes de loam Arenoso sim sim yes de sim sim
 Yes de Clay sim yes de yes sim sim
 Yes de Silt sim sim yes de sim sim
 Yes de Sand sim sim yes de sim sim
 Lixe slow de stone nenhum sim no de sim sim
 Pedra de lima yes nenhum sim no de sim sim
 Yes de Gravel sim sim yes de sim sim

Remende yes de stones nenhum nenhum no de nenhum não
Boulders ? nenhum nenhum no de nenhum sim
No de rock denso nenhum nenhum no de nenhum sim

Poços mão-cavados

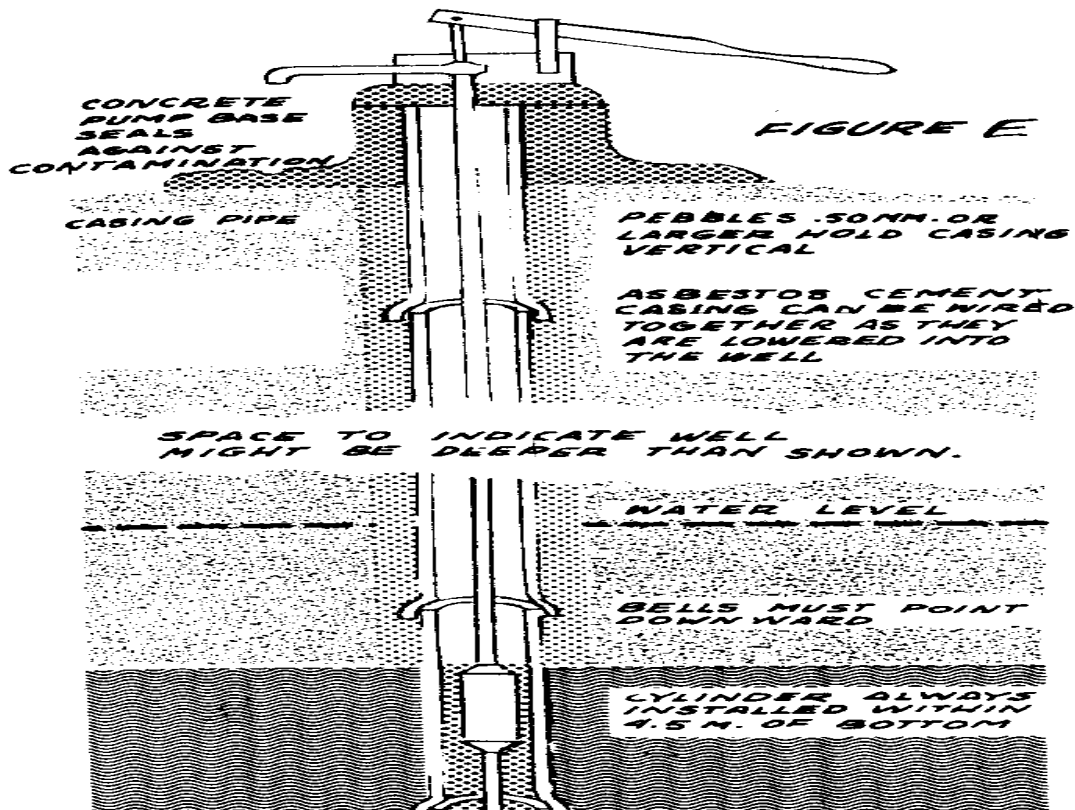
Wells. sem assistência poços Abertos têm diâmetros de 1 a 3 tipicamente metros entretanto poços maior que 4 metros em diâmetro às vezes é dug. Os poços podem ser 10 metros fundo ou menos, sem um parede apoiando e apoios de superfície ou armação.

Wells. Hand-dug apoiado que poços geralmente são construídos antes de um de dois methods. No primeiro método, são usadas formas temporárias para prevenir as paredes do bem de escavar dentro como cavar vai on. Depois cavando é completada, as formas temporárias são afastadas e o parede é reforçada então com aço, plástico, tijolos, pedras ou cimente casing. (só deveriam ser usados Wood ou materiais de nondurable para as formas temporárias e não para permanente bem cobertura) . Isto método é mais rápido e menos caro que o segundo tipo, mas é mais provável escavar in. é apropriado se o bem é relativamente raso e grande em diâmetro e a terra é muito pó compacto.

O segundo tipo de mão-cavou bem é construída reforçando as paredes verticais como o bem é cavada de forma que quando a água mesa é alcançada, os materiais de cobertura de reforço do primeiro

e segundas seções já estão em lugar. A última porção de o bem ser completada (a seção de água-porte) é cavada e cased como profundamente no aquífer como possível. penetração Funda do aquífer pode ser alcançada se água é bombeada do bem durante construção (Figura E).

38p08.gif (600x600)



Concreto-Cased Poços

Também podem ser classificados conforme poços para os métodos por fazer e instalar as seções de cobertura concretas.

" Cave e Termine " poços variam em diâmetro de um a três metros. São elas construídas cavando completamente o primeiro seção seguida cavando o segunda seção um metro de cada vez. A cada metro de cimento de profundidade é vertido terminar a cobertura antes de cavar é resumido. Esta sucessão está repetida até o aquífero é alcançado. O seção água-aguentando do bem é então completada abaixando superfície-construiu seções de cobertura para o fundo e permitindo afundar em então o aquífero.

" Cave Complete e Termine Complete " é um método usado com poços que são normalmente nenhum mais fundo que 20 metros. O terra deve ser firme e temporariamente apoiada para reduzir o risco de caverna-dentro. Este tipo de bem é cavada sem interrupção até o aquífero é alcançada e então é

terminada abaixando a cobertura (atacou a superfície) no bem do topo.

Um terceiro método é " Aguaceiro e Forma ". Nestes formas de método feitas de são colocados metal ou plywood forte ao fundo dos completaram Concreto de well. é vertido, e as formas são se mudadas para cima um metro de cada vez até o bem cobertura está completa. Outro tipo de forma é usado à superfície onde sua cobertura pode ser construída sem as condições de funcionamento restringidas dentro o well. depois que a cobertura curou, as formas são Reforço de removed. são instaladas varas e localizando anéis podem ser formadas facilmente pelo molds. UMA desvantagem principal disto e o Cavar-e-termine tipos é a necessidade por um vigamento pesado com um corda forte e assembléia de talha para seguramente abaixe o concreto pesado cobertura no bem.

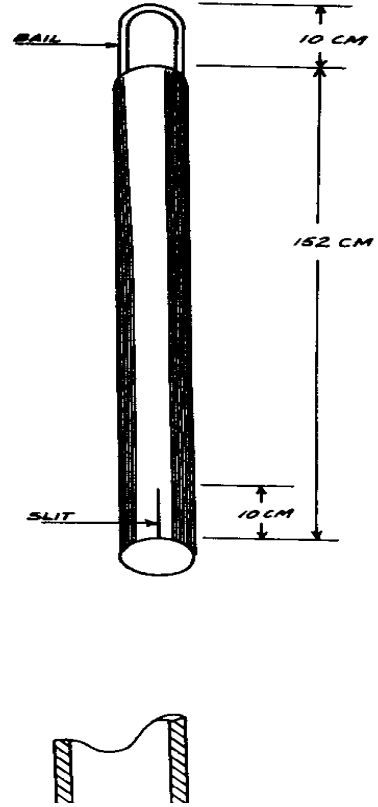
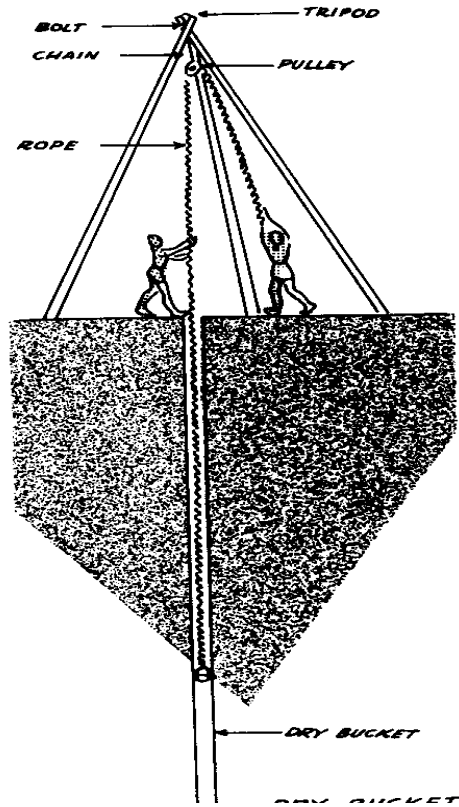
Poços mão-perfurados

Perfurar um bem 5 a 20 metros fundo em terras macias, está uma verruma girada à superfície por um ou vários trabalhadores que usam manivelas prendida a it. ao que A verruma deveria ser retirada do buraco todo metro ou assim e limpou à superfície. Quando perfurar é completada, um plástico ou cobertura de aço deveriam ser abaixadas o bottom. Usually, são instaladas bombas de mão então à superfície.

Um dispositivo de percussão pode ser usado para perfurar um bem 20 a 60 metros profundamente por terras mais compactas. UM tripé ou vigamento é apoiada

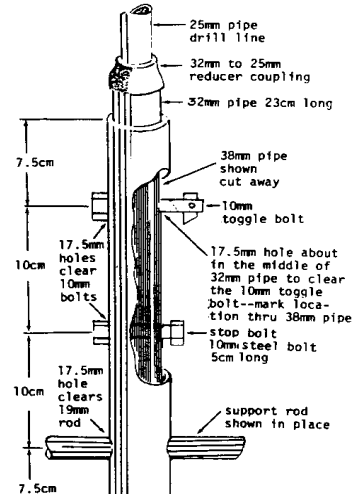
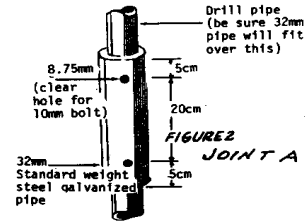
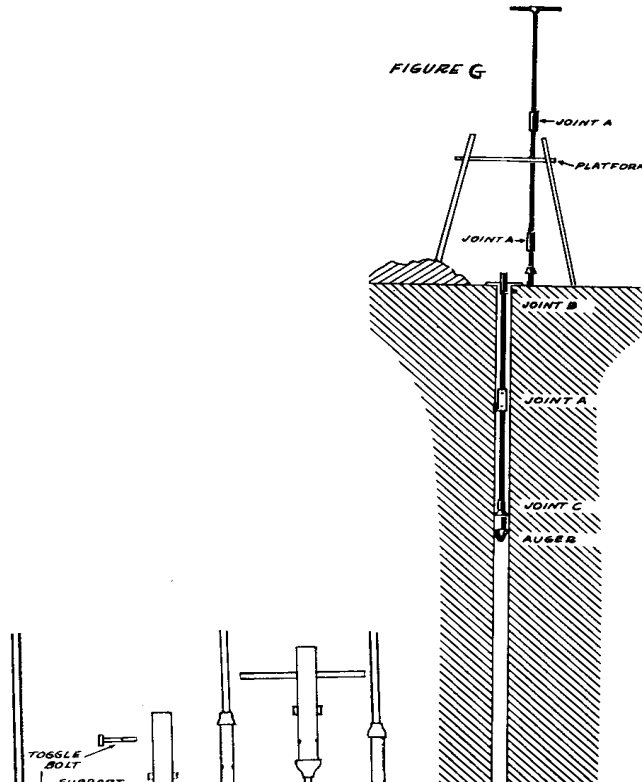
vertically com uma corda e talha (Figura F).

38p10a.gif (600x600)



A corda é prendida à ferramenta perfurando e um saltando movimento deveria ser puxado repetidamente e deveria ser derrubado. que Isto penetrará a terra mais fundo e mais profundamente como o peso de perfurar ferramenta afrouxamento de causas das terras. Sometimes para o que são construídas ferramentas apanhe a terra dentro, muito como uma verruma, e é trazida o superfície e limpou cada passo do modo (Figura G). Outras ferramentas

38p10b.gif (600x600)

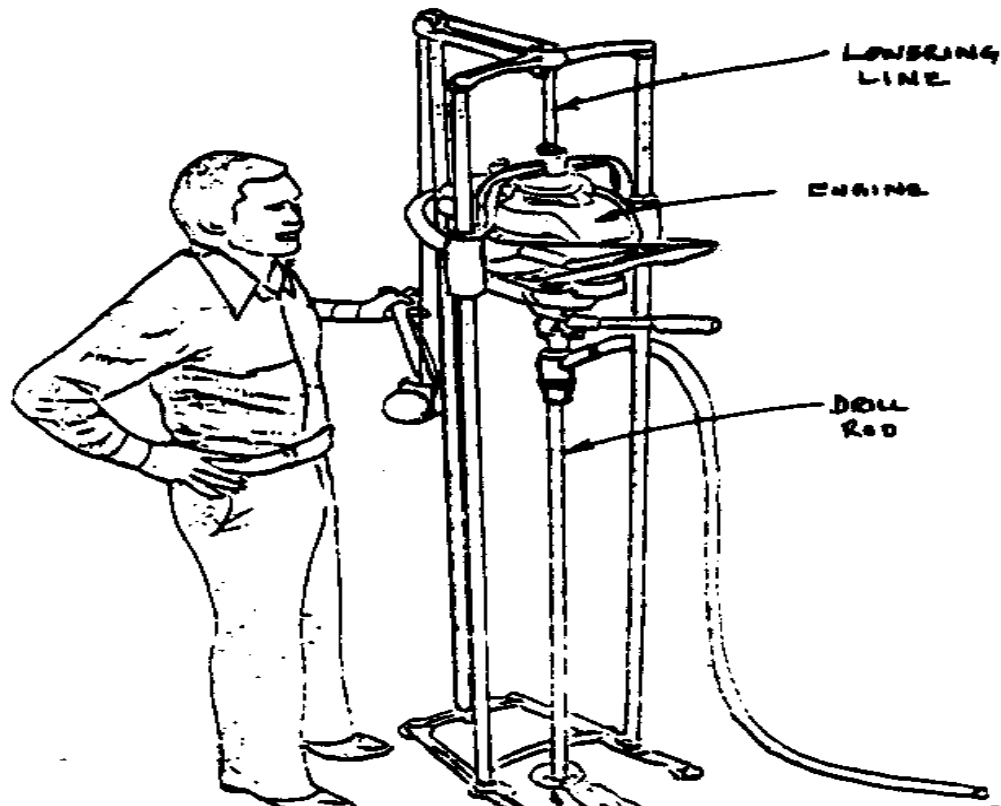


é projetada soltar as terras, com um fiar estreito longo, balde para abaixar no bem. Água de é vertida no bem para forme lama. A terra pode ser removida então com o balde.

Poços máquina-perfurados

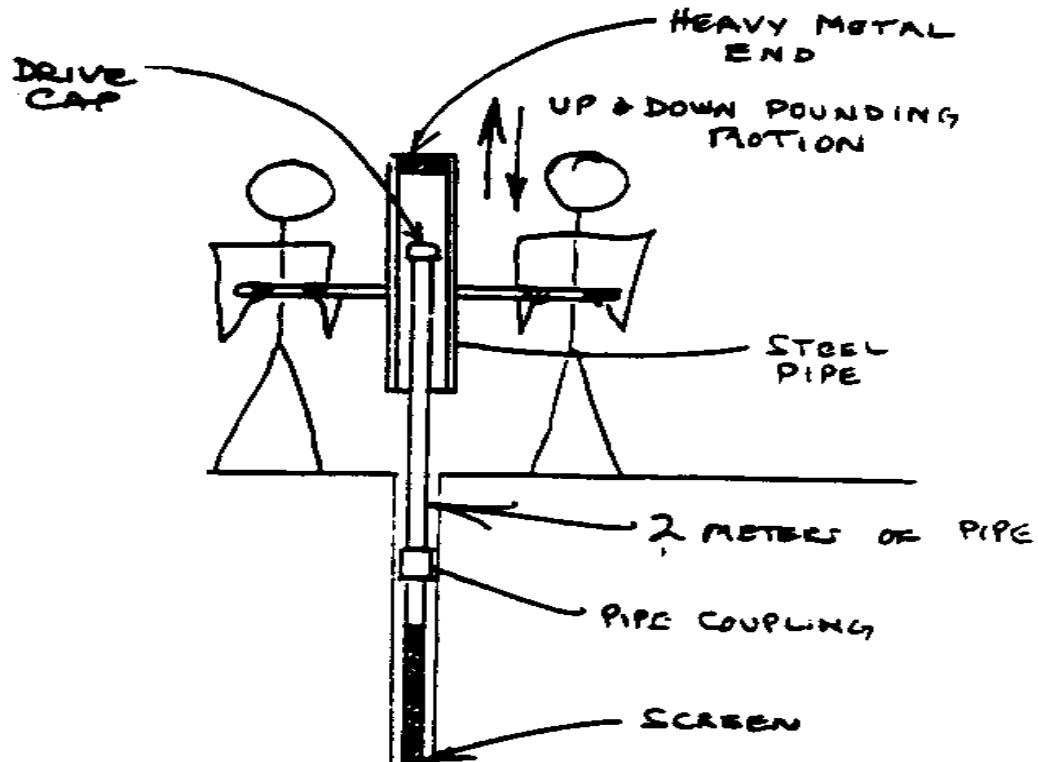
Machines. pequeno máquinas bem perfurando Pequenas com máquinas são disponível para agüente um buraco na terra. Estas máquinas são eficientes, de custo moderado, e exige para só alguns dias afundar um Água de well. é bombeada abaixo pelo centro do tubo de broca lubrificar o pedaço no fundo do bem. Como a broca gira, corta a terra que é corada atrás à superfície com o water. devolvendo sido sido bombeado O slurry água-meio então desista a broca stem. Quando o tubo de broca penetrar tudo de o aquífer, o bem é completada como descrita abaixo (Figura H).

38p11a.gif (600x600)



Também podem ser dirigidos poços na terra com passeio pontos usar martelos especialmente projetados ou tripé ferramentas motrizes (Figura eu).

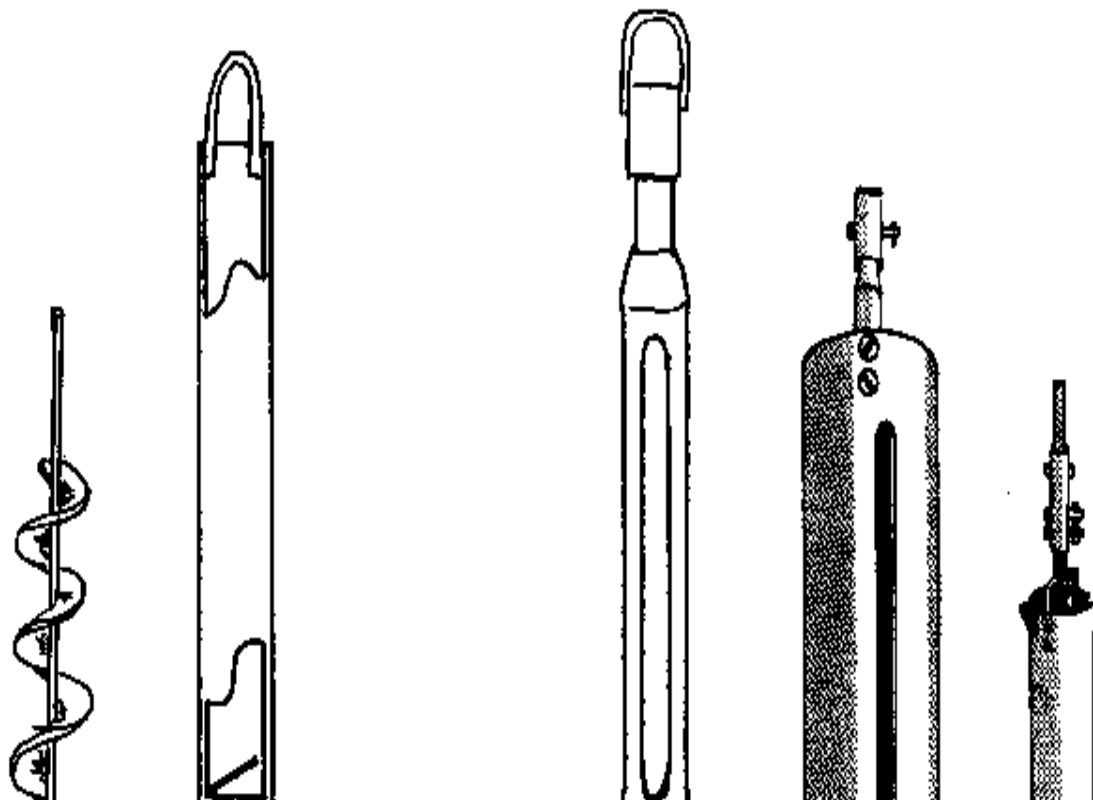
38p11b.gif (600x600)



Machines. grande poços Maiores (10 a 50 cm em diâmetro) pode ser perfurada bastante eficazmente totalmente com umas máquinas caminhão-montadas usando uma verruma eficazmente, ou uma percussão, rotativo, ou martelo de ar. São abaixadas aço ou coberturas de plástico quando o perfurar for complete.

Vários tipos de verrumas de terra (Figura J) é usado perfurando bem.

38p12.gif (600x600)



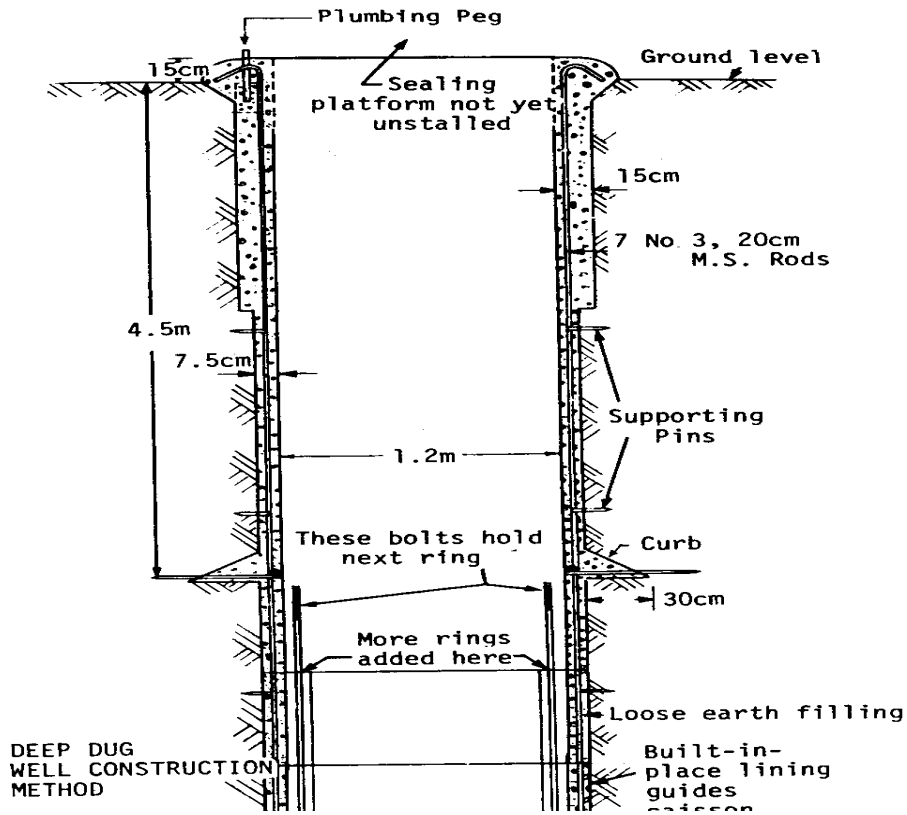
Cada é satisfatório para uma condição de terra particular. Outro método envolve usando uma máquina dirigida bomba e poder de água para " saia a jato " o bem na terra. Neste método, água está forçada abaixo um tubo interno e por um pedaço cortante. Os lucros de água para a superfície por um tubo maior. que são movidos Ambos os tubos atrás e adiante permitir a extremidade cortante ao fundo forçar o perfurada e soltou terra para vir até o ás de rebentação com o água bombeada para a superfície. Os tubos afundam lentamente no chão. O sucesso deste método depende de condições de terra. Pedras ou seixos normalmente param o processo.

VI. WELL BOMBAS

Sucção e Bombas de Abaixo-buraco

Uma decisão importante é se a água pode ser bombeada por sucção ou se uma " bomba de abaixo-buraco " deve ser used. Sucção bombas pode ser usada in poços rasos "--esses onde as mesas de água menos que 8 metros debaixo da superfície. UM bem com um levantamento de água exigência maior que são considerados 8 metros um " fundo " bem (Figura K) . pressão Atmosférica pode forçar água para cima tubos para um

38p13.gif (600x600)



máximo teórico de 10 metros. A maiores profundidades, operação não de um is de bomba de sucção podem ser usadas possible. Abaixo-buraco bombas a qualquer profundidade.

A maquinaria ou " ação " (inclusive o pistão, diafragma, e assim em) de uma bomba de sucção está à superfície. A ação de abaixo-buraco bombas estão debaixo da mesa de água.

Positivo-deslocamento e Bombas Centrífugas

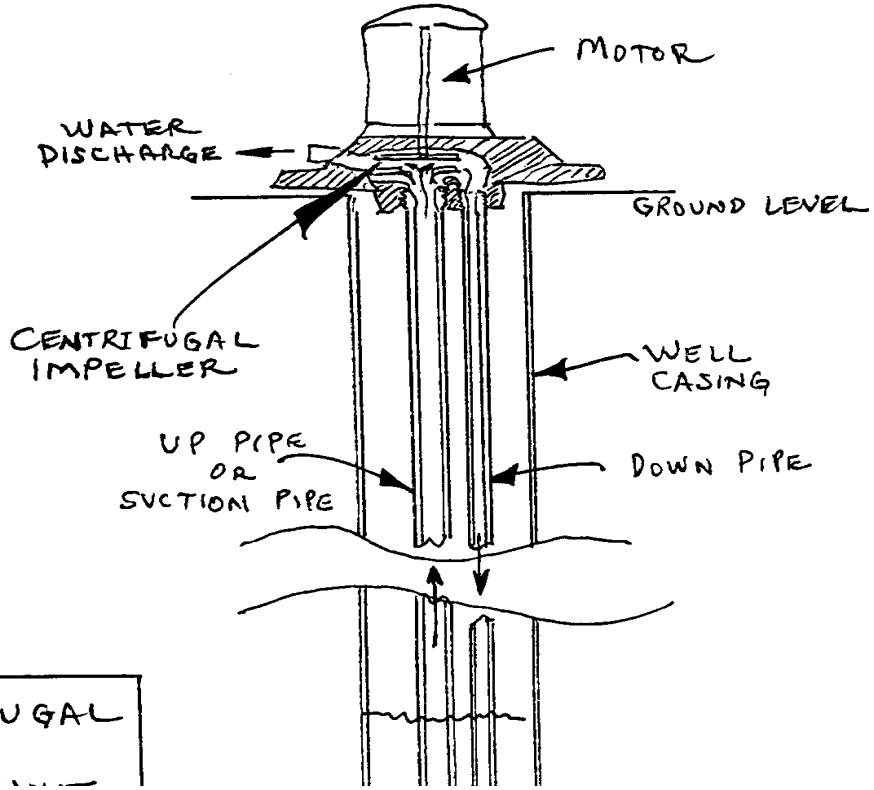
Os dois tipos geralmente usados de bombas de waterwell para os poços descrita aqui é deslocamento positivo (ou pistão) e centrifugo. Cada tem suas limitações e vantagens.

Bombas centrífugas corridas a velocidades mais altas que pode ser obtida com operação de mão. Eles normalmente são dados poder a por petrol ou motores dieseis, ou por elétrico motors. deslocamento Positivo bombas são usadas para poços mão-bombeados. Os cilindros deles/delas podem ser montados ao podem ser dispensadas superfície e a água do bem por um único tubo. Em poços fundos, podem estar os cilindros instalada ao fundo do bem, donde eles empurram a água para o surface. Elas podem ser mão dirigida,

dada poder a por um motor submersível ao assente, ou dirigida por um cabo unido um motor elétrico à superfície. Singlestage que bombas centrífugas podem ser usada à superfície para puxar a água de poços rasos, mas em poços fundos, várias fases de bombear centrífugo pode ser precisada.

Uma bomba de jato (Figura L) é outro tipo

38p14a.gif (600x600)



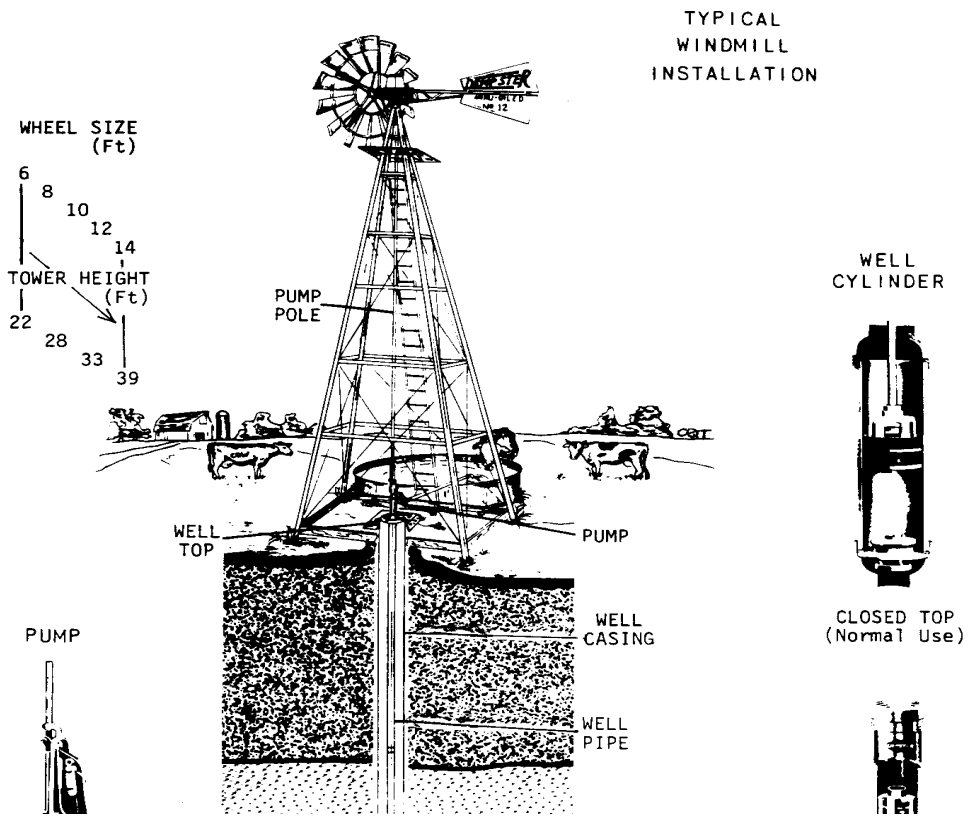
CENTRIFUGAL
JET

de bomba centrífuga usada à superfície por bombear água profundamente de wells. circula água abaixo um pie por um nozzle de alto-pressão e lucros isto para a superfície por um segundo tubo quando uma porção pequena é puxada fora para use. que Este sistema é eficiente só a profundidades menos que 15 metros.

Dê poder a para Bombas

Se bombas de mão não forem usadas, moinhos de vento podem ser uma escolha boa para água erguendo de poços de água rasos ou fundos em comunidades rurais, onde materiais de poder convencionais ou custos de combustível são mesmos caro (Figura M) . O custo inicial de moinhos de vento é alto, mas

38p14b.gif (600x600)



eles são máquinas seguras e últimos muitos anos. Quando um único bem será usada como um projeto de comunidade, um moinho de vento pode ser um investimento excelente.

Tecnologia moderna produziu celas solares que convertem luz solar diretamente em eletricidade. um das aplicações mais importantes para celas solares, em áreas rurais no mundo inteiro, é água pumping. que companhias Grandes estão competindo para produzir celas solares barato, a um custo disponível nos Estados Unidos e desenvolvendo nações.

VII. AO CUIDADO DE O BEM DEPOIS DE CONCLUSÃO

Molhe em aquífers inexplorado é lacrado de microorganismos e é então incontaminado. Cavando bem uma vez começa, o aquífer é exposta então para e outras partículas no ar. Para isto argumente, depois do bem foi construída, a água nisto deve seja voltada a uma condição segura.

Primeiro, os completaram deveriam ser desinfetadas bem completamente com cloro antes de qualquer um bebe a água. Usual de casa líquida alveja (contendo 5.2 cloro de por cento) é geralmente usado. O procedimento é como segue: (1) Misture dois litros de cloro alveja em 40 litros de água limpa (veja Mesa 2). (2) Aguaceiro isto no well. Se uma bomba de mão foi instalada à superfície, bombeie a água por isto e diretamente atrás no bem para um poucos minutos. (3) Permita o bem estar de pé overnight: inativo ou a

menos oito hours. (4) Bomba a água tratada do bem até nenhum odor químico é notável.

Verifique seu procedimento com doutor local ou trabalhador de cuidado médico em advance. Se possível, uma amostra de água do bem (depois de desinfecção) deveria ser enviada para um laboratório para testar sua segurança como bebendo água.

MESA DE II

AMOUNTS DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS REQUEREU PARA UM SOLUÇÃO DE CLORO FORTE CAPAZ DE DISINFECTING POÇOS DEPOIS DE A CONSTRUÇÃO DELES/DELAS (*)

Water Bleaching Powder Strength Liquid Bleach Alto
([m.sup.3]) (25-354) (Cálcio de g) Hypochlorite (5% Sódio
(70%) (G) HYPOCHLORITE) (ML)

| | | | |
|------|----|-----|-----|
| 0.1 | 10 | 4.3 | 60 |
| 0.12 | 12 | 5.2 | 72 |
| 0.15 | 15 | 6.5 | 90 |
| 0.2 | 20 | 8.6 | 120 |
| 0.25 | 25 | 11 | 150 |
| 0.3 | 30 | 13 | 180 |
| 0.4 | 40 | 17 | 240 |
| 0.5 | 50 | 22 | 300 |
| 0.6 | 60 | 26 | 360 |
| 0.7 | 70 | 30 | 420 |

0.8 80 34 480
1 100 43 600
1.2 120 52 720
1.5 150 65 900
2 200 86 1 200
2.5 250 110 1 500
3 300 130 1 800
4 400 170 2 400
5 500 220 3 000
6 600 260 3 600
7 700 300 4 200
8 800 340 4 800
10 1 000 430 6 000
12 1 200 520 7 200
15 1 500 650 9 000
20 2 000 860 12 000
30 3 000 1 300 18 000
40 4 000 1 700 24 000
50 5 000 2 200 30 000
60 6 000 2 600
70 7 000 3 000
80 8 000 3 400
100 10 000 4 300
120 12 000 5 200
150 15 000 6 500
200 20 000 8 600
250 25 000 11 000

300 30 000 13 000

400 40 000 17 000

500 50 000 22 000

(*) Isto produz uma concentração de cloro de aproximadamente 30 mg/l (PPM). que Esta água não deveria ser bebida pelas pessoas ou animais.

A comunidade deveria ser informada em como manter a água seguro para deveriam ser treinados os Usuários de drink. em procedimentos de saúde simples e regras gerais para próprio uso de água. Boiling ou clorando (Mesa 3) da água em casa é precisada freqüentemente, além de básico bem sanitation. Washing ou cozinhando não deveriam ser permitidas dentro a área imediata do bem. Animais de deveriam ser restringidos de a área imediata do bem e persistiu em um distance. Only seguro conserto e trabalhadores de manutenção deveriam entrar o bem. Antes do bem seja reposta em serviço depois de um conserto, deveria ser desinfetada usando o mesmo método como quando o bem seja posta primeiro em service. Nenhuma piscina ou água parada deveriam ser permitidas coleciono ao redor do bem superfície. que Estas piscinas podem estar criando áreas para insetos como também para microorganismos, e pode esparramar doenças que podem ser adquiridas simplesmente caminhando por eles.

Deveriam ser permitidas nenhum balde ou cordas com sujeira de superfície entrar o well. Ropes e baldes puxavam água do bem lata transfira contaminação de mãos laçar e então para o bem water. Em deste modo, qualquer pessoa depois água de desenho do bem possa levar casa bastante microorganismos fazer a família doente quando

eles bebem isto.

VII. ADMINISTRAÇÃO CONSIDERAÇÕES

A necessidade para uma provisão de água bebendo segura como expressada pelo pessoas da comunidade deveriam ser analisadas por trabalhadores que são responsável por decidir se construir o bem. Successful projetos requerem liderança boa, planejamento, e execução, mas iniciativa de comunidade, planejamento, propriedade, e apoio são essencial desde o começo assegurar que o bem é construída onde os usuários querem isto, que os usuários entendem como será pagado, que o bem não afete a estrutura social adversamente de a comunidade, que é usado, que o bem e bomba é mantida, e aquela água está limpa quando tirado e manteve abaixo sanitário condições por seus usuários.

A primeira consideração deveria ser para água boa quality. Other considerações incluem custo e manutenção do system. isso que do total de dinheiro é precisado? Onde vai a construção dinheiro vem de? Que será responsável para consertar e mantendo o bem e a bomba pelos anos? Se o projeto é para vários poços em uma comunidade, vários assuntos, deve ser solucionada para chegar ao próprio decision. Para cuidadosamente exemplo:

- o as exigências locais para água
- o o tipo de poços

- o os trabalhadores e o pagamento deles/delas
- o o tipo de equipamento para usar
- o que os custos e materiais requereram para construção
- o a disponibilidade dos materiais

MESA DE III

AMOUNTS DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS PRECISOU
DISINFECT UMA QUANTIDADE CONHECIDA DE
WATER POR BEBER (*)

Água que Alveja Powder Líquido de Strength Alto Alveja
([m.sup.3]) (25-35%) (Cálcio de g) Hypochlorite (5% Sódio
(70%) (G) HYPOCHLORITE) (ML)

1 2.3 1 14
1.2 3 1.2 17
1.5 3.5 1.5 21
2 5 2 28
2.5 6 2.5 35
3 7 3 42
4 9 4 56
5 12 5 70
6 14 6 84
7 16 7 98
8 19 8 110

10 23 10 140
12 28 12 170
15 35 15 210
20 50 20 280
30 70 30 420
40 90 40 560
50 120 50 700
60 140 60 840
70 160 70 980
80 190 80 1 100
100 230 100 1 400
120 280 120 1 700
150 350 150 2 100
200 470 200 2 800
250 580 250 3 500
300 700 300 4 200
400 940 400 5 600
500 1 170 500 7 000

(*) Dose aproximada = 0.7 mg de cloro aplicado por litro de água.

o permite e aprovações de antemão através de autoridades locais
o que financia de operation/repairs/maintenance continuado

A disponibilidade local de materiais de construção e levantamento de água
dispositivos deveriam ser um fator principal na seleção do tipo
de bem ser considerada (Mesa 4). Imported que artigos elevarão

o custo que considerably. Sometimes dão para bombas ou máquina operadas bombas farão parte do projeto. a seleção deles/delas e manutenção requeira as pessoas com habilidades mais avançadas.

Devem ser consultadas autoridades locais em leis e regulamentos que aplique o novo bem projeto. para o que Alguém deve ser nomeada mantenha registros de forma que detalhes do projeto pode ser reviewed. O podem ser usados freqüentemente registros para solucionar disputas ou enganoso.

MESA DE IV

VANTAGENS DE E DESVANTAGENS
DE TIPOS VÁRIOS DE POÇOS E BOMBAS

BEM TYPE ADVANTAGES DISAVTAGES

Hand Inexpensive Unable para cavar profundamente em
Áreas de water-porte cavadas

Easy para do Perigoso construir

Easy para maintain Contamina facilmente

Machine Gets in fundo Valeram mais para perfurar
Dug Water-bearing áreas

Segurança de em Local de drilling deve ser acessível

Easy para seal Precisa de cobertura cara

Bem de para pumps de mão Requer as pessoas qualificadas

água Normalmente mais segura

Cylinder speed Lento que volumes Pequenos bombearam
Pumps

Baixo Custo

Easily consertou

Localmente disponível

equipamento Simples para
instalam

Centrifugal Efficient custo Alto

Bombas

operation Quieto Normalmente um artigo de importação

More caro manter

mais qualificado a conserto

Needs o motorista de velocidade alto

equipamento Grande para instalar

Not adaptável a moinhos de vento

BIBLIOGRAFIA DE

Escove, Richard E. Construção " de " poços. Informação de Corpo de exército de paz

Troca de coleção, 806 Avenida de Connecticut NW, Washington, D.C., 20525. Ação Folheto 4200.35, 1979.

Davis, S.N. e mais Orvalhoso, R.J.M.Hydrogeology. John Wiley e Filhos, Nova Iorque, Nova Iorque, 1966.

DHV Engineers.Shallow Wells.P.O Consultor. Encaixote 85, Amerfsoort, O Países Baixos, 1979,

DRISCOLL, F.G. Groundwater e Poços, ed.2, Johnson Division, St. Paul, Minnesota, 1986.

Gibson, PÁG. de Ulric e Cantor, Rexford D. Manual de Poços pequeno. Agência para Desenvolvimento Internacional, Washington, DC 20523 E.U.A., 1969.

KOEGEL, R.G. Ego-ajuda Wells.Food e Organização de Agricultura

dos Nações Unidas, Roma, Itália, 1977.

Corpo de exército de paz Volunteers. Construction e Manutenção de Água Wells. Volunteers para Ajuda Técnica Internacional o Inc., Schenectady, Nova Iorque, 1969.

Tecnologia de aldeia Handbook. Volunteers em Ajuda Técnica, 1815 nortes Rua de Lynn, Apartamento 200, Arlington, Virgínia 22209-8438, E.U.A.. 1988.

Watt, S.B. e Wood, W.E. Mão Cavou Poços e a Construção deles/delas. Publicações de Tecnologia de intermediário, Londres, Inglaterra, 1979.

GLOSSÁRIO DE

Avental - UM bloco concreto ligeiramente se inclinado que cerca o bem e ajudas impedem para água de superfície contaminada de achar seu modo atrás no bem.

Aquifier - UMA camada de água-porte (estrato) de pedra permeável, lixe, ou pedregulho.

Mordida - O pedaço cortante ao fim de fundo do fio de ferramenta que solta a terra ou balança para afundar o buraco.

Assente Seção - Aquela parte de-o bem isso estende abaixo o molhe mesa.

Cobertura - O apoio vertical dentro do bem. Cement cilindros, plástico, ou tubo de aço. Caixas de munições às vezes chamadas, enfileirando.

Meio-fio - UMA parte do revestir bem isso estende fora do lugar e impede isto de deslizar abaixo.

Anel cortante - UM anel afiado-afiado usou no fundo de um forro isso está sendo afundada em lugar para fazer afundamento mais fácil.

Tubo de gota - Aquela seção de tubo em um fundo bem assembléia de bomba isso estende atrás entre o cilindro de bomba de corrente em o bem.

Caminhe Válvula - UMA válvula ao fundo do tubo de sucção que previne a água parou nisto pelo cilindro de fluir atrás no bem.

Água de chão - Água conteve na parte do gorund que é completamente saturated. Ground no que água acumula em quantidade aquifiers do qual pode ser tirado fora do chão por poços.

Ciclo de Hydrologic - ciclo natural Ininterrupto por qual água movimentos de oceanos para nuvens para fundamente e no final das contas atrás para o oceanos.

Seção de entrada - Aquela parte da seção de fundo por qual água entra o bem.

Nível (adjetivo) - Perfeitamente horizontal.

Nível (substantivo) - UM dispositivo estabelecia um perfeitamente horizontal linha.

Seção mediana - Aquela parte do bem entre a superfície de chão e a mesa de água.

==
== ==

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

UM Desígnio Manual
para Rodas de Água
com detalhes para aplicações para
que bombeia água para uso de aldeia e
que dirige maquinaria pequena

WILLIAM G. FORNOS

VITA

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,
ARLINGTON, VIRGINIA 22209 E.U.A.
TEL: 703/276-1800. Fac-símile: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

[C]VITA, Inc. 1975,

Reprints:

1977 de março

1981 de junho

1989 de janeiro

ÍNDICE DE

LISTA DE MESAS

LISTA DE FIGURAS

SEPARE UM: A RODA DE ÁGUA

eu Introdução de

II Formulação do Problema

III Designio Limitações - Vantagens e Desadvantages

IV Considerações Teóricas para Designio

UM. Stall Torque

B. Power vs de Produção. Velocidade; Fluxo Exigido Taxa

C. Balde Designio

D. Bearing Designio

E. Cabos de

F. Considerações Secundárias

V Considerações Práticas para Designio

UM. Materiais de

B. Construção Técnicas

C. Manutenção de

SEPARE DOIS: APLICAÇÕES

eu Water que Bombeia

UM. Pump Critérios de Seleção

B. Anexo de para Roda

C. Sereno

II Outras Aplicações

APÊNDICE I Amostra Cálculo

APÊNDICE II Um Pistão Facilmente Construído Pump:

por Richard Burton

BIBLIOGRAFIA

LIST DE MESAS

Mesa I Baia Torque por Pé de Width

Mesa II Cavalo-vapor produção para um Torque Constante

Roda de por RPM por Pé de Largura

Mesa III Água Poder Contribuição para Roda por per de RPM

Foot de Largura para Manter Torque Constante (hp.)

Mesa IV Fluxo Taxa em Galões Imperiais por RPM

por Pé de Largura de Roda Requerido

Maintain Torque Constante

Mesa V Estimated Máximo Produção Cavalo-vapor for

Constante Contribuição Água Fluxo Taxa Condição

Mesa VI Limites Superiores em Fluxo de Useable Taxam for

Rodas de Tamanho Várias

Mesa VII Peso Aproximado Acarretado por Cada Bearing

Mesa que Máximo de VIII que Agüenta Diâmetro Requereu para for

Loadings Vários

Mesa IX Padrão Tubo Tamanhos para Uso como with de Eixos
Bearing a 12 polegadas de Extremidade de Roda

Mesa X Estimated Fricção Factors

Mesa XI Cume Bomba Pistão Velocidades para Vara de Bomba Prendida Diretamente a
uma Manivela na Roda

Mesa XII Cume Força na Vara de Bomba de um Piston
Pump para as Pessoas enfadonhas Várias e Cabeças

Mesa Volume de XIII de Água em Delivery De tamanho Vários
Pipes ([ft.sup.3])

Mesa XIV Força Inercial por Polegada de Golpe para Various
Volumes de de Água a Velocidades de Ciclo de Bomba Várias

Mesa que Cavalo-vapor de XV Requereu para Água que Bombeia at
Taxas de Fluxo Várias e Cabeças

Mesa que Quantidades de XVI de Água Bombearam por for de Golpe
a Pessoa enfadonha Vários e Tamanhos de Golpe

LIST DE FIGURAS

Figure 1 Side View Esquemático de Forma de Balde

Figure 2 Visão Esquemática de Distribuição de Água em Wheel

Figure 3 Visão Esquemática de uma Slider-manivela Mechanism

Figure 4 Visão Esquemática de um Pump Trunnion-montado e Manivela

Figure 5 Visão Esquemática de um Jugo de Sulco Mechanism

Figure 6 Visões Esquemáticas de um Satisfatório Came-activated Pump Vara

PART UM: A RODA DE ÁGUA

INTRODUÇÃO DE I.

poder Abastecedor para muitos locais remotos no mundo de central geradores que usam métodos de distribuição habituais são economicamente qualquer um

unfeasible ou será muitos anos vindo. Power onde desejável, vá então precise ser gerada locally. maquinaria comercial Vários é comercializada, mas o dispêndio de capital exigido ou maintenance/running custo está além da capacidade de muitos usuários potenciais. que Algum esforço tem

gastada na Universidade de Papua-Nova Guiné de Tecnologia para inventar baixos meios de custo de gerar quantias modestas de poder em locais remotos.

Este papel faz a reportagem de um tal projeto que envolve o desenvolvimento baixo de maquinaria de custo para prover poder mecânico.

Embora o uso final para o qual o poder é posto as fontes naturais de energia que pode ser utilizada é categorizada razoavelmente prontamente. Entre

eles:

1. Falling água
2. ANIMALS
3. Sun
4. Wind
5. Fóssil combustíveis
6. combustíveis Nucleares
7. desperdício Orgânico

Sol, vento e água são grátis e renováveis no senso que usando eles nós não alteramos a utilidade futura deles/delas. De operar continuamente considerações de custo, uma escolha de entre estes é atraente. De hidro-poder de consideração de custo importante pode ser muito sem atrativo. Sun e vento tem limitações naturais óbvias fundadas em tempo local conditions. Furthermore, por razões tecnológicas e econômicas, solar uso de poder é limitado agora a aplicações que utilizam a energia diretamente como parte de um calor Animais de cycle. requerem cuidado especializado e comida contínua Conversão de sources. de desperdício orgânico para energia de useable

está sendo experimentada com, com sucesso variado, em várias partes de o mundo.

Qualquer a forma da energia naturalmente acontecendo, pode ser transformado, se necessário, em useable dê poder a em uma variedade larga de modos. A escolha de método depende de uma interação complexa de muitos considerações enumerar completamente aqui, mas entre eles é:

1. o uso para o qual o poder será posto;
2. a forma na qual será utilizado. Isto geralmente, mas não exclusivamente, cai no categorias largas de mecânico e elétrico;
3. o econômico e recursos naturais disponível;
4. Disponibilidade de de instalações de manutenção satisfatórias;
5. se a maquinaria deve ser portátil ou não.

FORMULAÇÃO DE II. DO PROBLEMA

Na ausência de um pedido específico de governo ou qualquer externo corpo, a decisão foi levada fundada principalmente na abundância óbvia de poder de água disponível para investigar as possibilidades de designio amplamente para baixa maquinaria de custo para produzir quantias pequenas de poder mecânico. Um aplicação potencial imediatamente óbvia é a geração de elétrico dê poder a, mas porque razões mencionaram em parte debaixo de " Outras Aplicações " Dois este não foi pursued. However, em muitos lugares, que aldeias são

localizada a um pouco de distância da fonte tradicional de beber água. O uso planejado principal para o poder gerado pela máquina discutida neste manual foi o bombeando de água de potable para distribuição a um village. O projeto, assim, incluiu construção de um anexo de bomba simples also. que Vários outros usos de potencial são discutida depois.

Foram decididos limites na extensão do projeto baseado numeroso considerações:

1. Mínimo de de dispêndio de capital indicou um dispositivo que poderia ser construído localmente de barato Materiais de sem componentes especializados, caros ou maquinaria requereram.
2. construção Local sugestionou o desejo de projetam detalhes que requerem só construção simples Técnicas de .
3. desde que era provável que a instalação fosse remota (indicando uma escassez provável de negociantes qualificados locais) Manutenção de , se qualquer, teria que ser mínimo e simples.
4. O dispositivo deveria ser tal que conserto, se qualquer, pôde seja levado fora em-local com partes e ferramentas necessárias iluminam bastante ser levada facilmente para o local.

5. As considerações habituais de segurança têm que aplicar com o Conhecimento de que as crianças de aldeia não puderam not/would be manteve longe do dispositivo.

Eu decidi concentrar em investigar a viabilidade de usar o molhe roda, isto que é o dispositivo que parecia aperfeiçoar provável os critérios partidos above. There são outros tipos de máquinas satisfatório por criar poder mecânico de fontes de hydro, mas nenhum, conhecido a mim, pode ser construída com tais técnicas simples que requerem tão baixo um nível de habilidades de comércio como a roda de água de madeira.

Rodas de água estão em uso agora em partes várias do mundo. que Muitos têm construída em um ad hoc base e varia em complexidade, eficiência, e ingenuidade de desígnio e construção. O dispositivo básico é tão simples que uma roda executável pode ser construída por quase qualquer um que tem o desejo a try. However, as sutilezas de desígnio que separa adequado, de modelos inadequados esses podem escapar sem suficiente técnico training. que O número de projetos abandonou depois de uma vida relativamente curta

atesta ao fato que designers/builders têm frequentemente mais arrancar que skill. parece desejável para atacar o problema em uma moda sistemática com um objetivo de estabelecer um desígnio manual para a seleção de próprios tamanhos exigiram satisfazer uma necessidade específica e partir desígnio

características baseado em princípios de engenheiro de som. que eu ofereço para o seguinte

como uma tentativa para conhecer aquele objetivo.

A roda consiste de segurar o água-fixo em uma armação e organizada junto de forma que baldes e armação gire sobre um eixo de centro que é orientada perpendicular ao fluxo de água de enseada. Traditional designs empregam o undershot, overshot ou configurações de peito. No roda de undershot, os fluxos de água de enseada tangente à extremidade de fundo do wheel. Na roda de overshot, a água é trazida em tangente ao topo extremidade da roda, enchendo o balde parcialmente ou completamente. que é levado

nos baldes até esvaziou um pouco fora antes de alcançar o mais baixo ponto no wheel. A roda de peito tem água que entra na roda mais ou radially de leas, enchendo os baldes e sendo esvaziada novamente então perto do fundo do wheel. que valores de eficiência Típicos variam de tão baixo quanto 15% para o undershot para bem em cima de 50% para o overshot com o peito roda em-entre.

Nós concentraremos na roda de overshot como sendo provável escolhido dar produção de poder de máximo por dólar valeram, ou por libra de máquina, ou por manhour de tempo de construção fundado em efficiencies esperado. Mitigando contra esta escolha a necessidade é para umas terraplenagens mais complexas e modo de raça com a roda de overshot em onde a água deve ser guiada a um nível pelo menos como longe sobre a saída como o diâmetro do wheel. em cima do que A roda de undershot, claro que, somente pode ser fixada abaixo o fluxo com virtualmente nenhuma preparação de raceway necessário. Mas em

muitos fluxos a elevação e cai com chuva local pesada é espetacular, assim proteção de inundação seria uma consideração principal por qualquer tipo de dispositivo.

A proteção de inundação mais simples é um canal que conduz do rio para o instalação, com enseada para o canal controlaram manter água de inundação no stream. principal desde que um canal de diversão provavelmente seria requerido

de qualquer maneira, as vantagens são muito bem que um local satisfatório para empregar um

roda de overshot pode ser achada para a maioria das instalações. No evento que a instalação de overshot é impossível, o undershot roda escarranchando, o canal de diversão é simples a uso.

Outra consideração que faz a roda de overshot atraente é o facilidade com que pode controlar lixo no fluxo. First, a água, brotos em cima da roda e assim lixo tende ser arremessado fora na rabo-raça sem pegar em um bucket. Secondly, não há normalmente o espaços apertados entre raça e roda nas quais lixo pode esmagar. Somewhat são requeridos próprios arranjos mais íntimos com peito e undershot rodas para adquirir eficiência boa.

LIMITAÇÕES DE III. - VANTAGENS E DESVANTAGENS

que A roda é um dispositivo de velocidade lento limitou para consertar asperamente entre

5 e 30 rpm. Consequently isto limita sua utilidade como uma fonte de poder para geração de eletricidade ou qualquer outra operação de velocidade alta por

causa de

o passo para cima em velocidade required. Embora não um grande problema de um ponto de vista criando, engrenagem adequada ou outro velocidade multiplicando dispositivos envolvem complexidades crescentes em termos de dinheiro, potencial, problemas agüentando, e manutenção.

A velocidade lenta é vantajosa quando a roda é utilizada por dirigir certos tipos de maquinaria deram poder a já em uso e atualmente por hand. Café hullers e hullers de arroz são dois que só requerem cavalo-vapor fracionário, baixa velocidade que input. Water que bombeia pode ser realizado,

a virtualmente qualquer speed. produção de velocidade Lenta de uma roda não pode de

curso, diretamente dê poder a uma bomba centrífuga ou axial. O deslocamento positivo

bomba " de " balde ou bomba de elevador de sucção já em uso em vários aldeias regularmente operam bem a debaixo de 100 ciclos por minuto e lata seja adaptada para uso junto com uma roda a velocidade lenta. Isto de curso, foi terminado para centenas - talvez milhares - de anos em outro lugar.

Dispositivos deste tipo têm relativamente baixa capacidade de produção de poder.

O

produção de poder depende das dimensões da roda, a velocidade e o useable fluem taxa de água à roda. Como um exemplo, um reconstruiu roda de peito instalou em um museu na América de 16 pés fora de diâmetro e com profundidade de balde de 12 em. operando a 7 rpm, com taxa de fluxo de 28 pés cúbicos de água por segundo teve um poder calculado

produção de 18.5 hp (14 kw) (calculou a uma eficiência de 100%). Actual produção naquela roda não esteve medida mas seria menos de 10 hp (7.5 kw) . UNS 3 pés OD, 1 1/2 pés modelo de vide construído pelo autor é no cavalo-vapor fracionário gama.

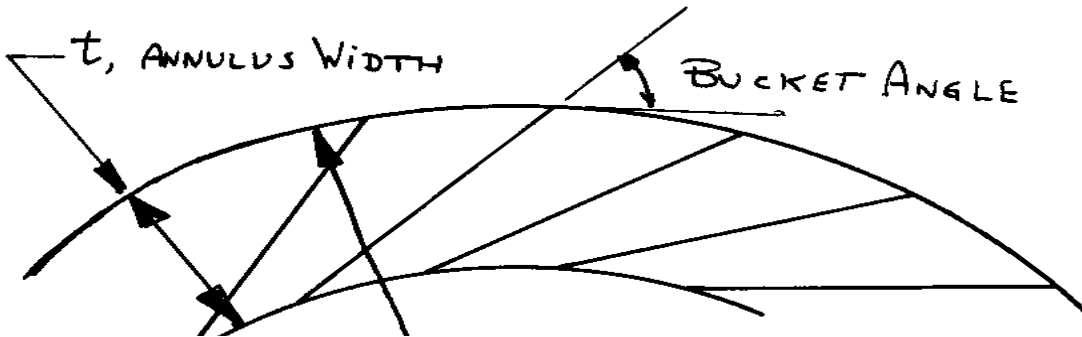
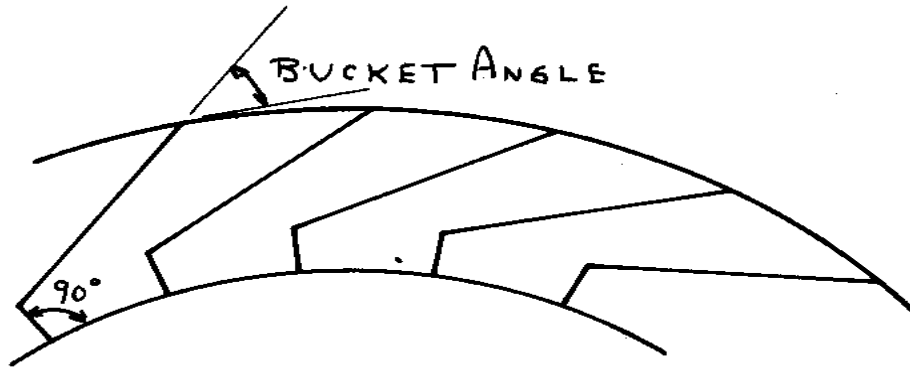
Já mencionada uma vez, vale que enfatiza que uma água de useable roda pode ser construída quase em qualquer lugar que um fluxo permitirá, com o mais cru de ferramentas e habilidades de carpintaria elementares.

IV. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A. Stall Torque

A capacidade de torque de baia da máquina, ignorando a velocidade, efetua da água que encontra nos baldes protelados, é facilmente calculou por uma adição simples de momentos sobre a dívida de cabo para o peso de água em cada enchida ou balde parcialmente cheio. Obviously que isto dependerá em parte da quantia de spillage do balde que em troca depende de balde Balde de design. configurations usou no 18° e 19° século variou, enquanto dependendo na habilidade do builder. Eles eram empiricamente determinados no critério de maximizar torque maximizando retenção de água nos baldes enquanto reconhecendo aquele desígnio ótimo nisto Critério de também requereu complexidades de construção aumentadas. Baldes de de forma mostrados schematically em uma visão lateral, Figo. 1,

dmf1x9.gif (600x600)



seja usado para overshoot e peito configurations. A reta apoiou baldes são menos eficientes mas mais simples a construct. O Largura de do fundo do balde era tipicamente 1/4 da largura do annulus onde aquela configuração era chosen. Purely baldes radiais eram usados em rodas de undershot.

é conveniente para usar três das dimensões da roda para Cálculo de da capacidade de torque da roda: o exterior Rádio de , r ; a largura de roda, w , i.e., de lado a lado; e o annulus largura, t , definido como $t = (\text{fora de diâmetro} - \text{dentro de DIAMETER})/2$ DE . Veja Figo. 1.

A relação da largura de annulus, t , para o rádio externo, r , é importante para desígnio de roda como lá limites práticos são o valores úteis que podem ser employed. Neste papel só relações $0.05 t/r < 0.25$ são considered. Para relações menores, o potencial, Produção de por pé de diâmetro da roda é considerada muito baixa para é prático. Para valores maiores, os baldes se tornam isso tão profundamente há tempo insuficiente para encher cada um como passa abaixo o correm saída. Also, desde o torque e poder depende de ter o peso de água à maior possível distância do roda eixo, aumentos de profundidades de annulus crescentes peso de roda total mais rápido que aumenta poder output. que O resultado é que se mais De poder de é precisado é melhor para aumentar o O.D. que aumentar a largura de annulus para valores que excedem $t/r = 0.25$. Em deste modo o roda peso e os componentes estruturais para apoiar aquele peso

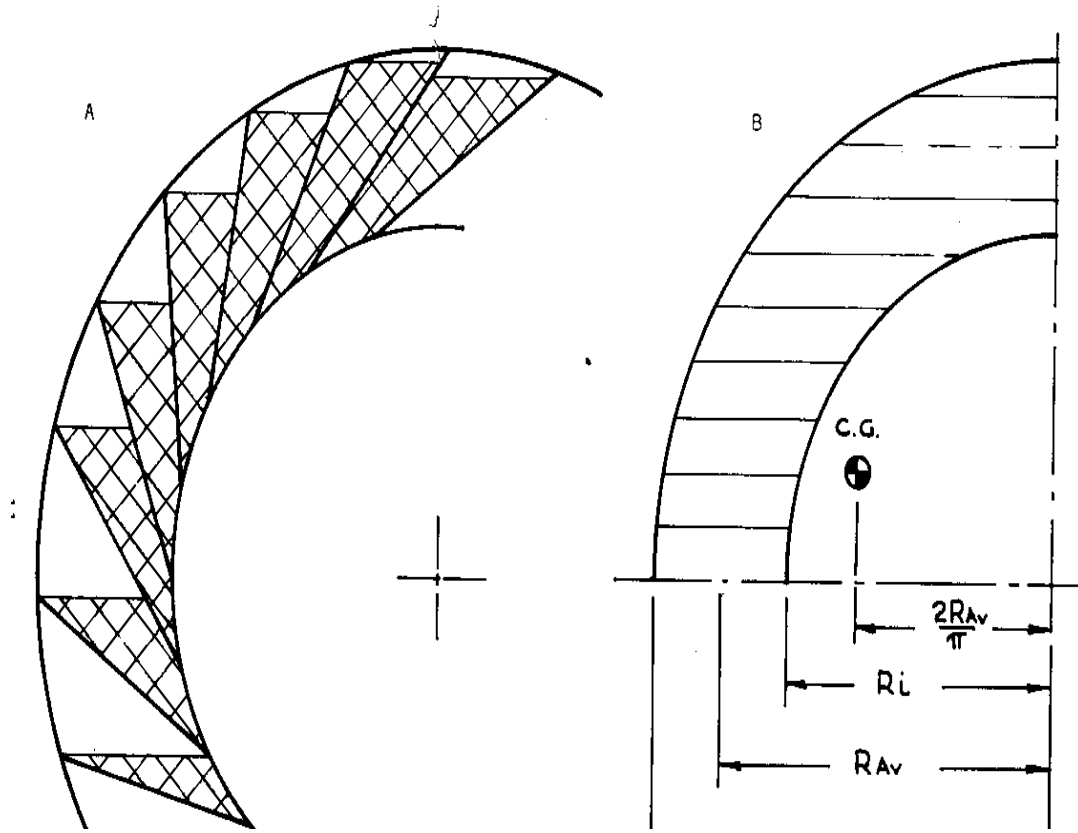
permanecem muito vantajosos economicamente para uma determinada produção de poder.

Historically, rodas tenderam a ter valores de t/r ao redor 0.1 para 0.15.

limites Superiores em largura de roda tenderam para aproximadamente $1/2$ o O.D. por causa de problemas estruturais com rodas mais largas.

que pode ser calculado que as rodas de overshot operam com o equivalente de aproximadamente $1/4$ dos baldes full. Que é, o somam peso de água que faz trabalho útil na roda é $1/4$ de o total que seria contido em um sólido anular de dimensões igual ao O.D., RG e largura do wheel. O atual peso distribuição da água é como schematically mostrado dentro Figo de . 2a por causa de spillage dos baldes como se aproximam eles

dmf2x11.gif (600x600)



a raça de rabo. Se nós assumimos que a água está concentrada dentro o quadrante anular mostrado em Figo. 2b, o torque de baia pode ser calculada mais facilmente. que UM fator de correção satisfatório poderia ser aplicado para responder por designio de balde atual, se aquele refinamento fosse considerado necessário.

Results para rodas de dimensões várias são determinados em Mesa 1.

dmft1120.gif (600x600)

TABLE 1

Stall Torque Per Foot of Width (ft.lb) (No Allowance for Volume Consumed by Bucket Wall Thickness;
.05 < t/r < 0.25 only)

| | | <u>Outside Diameter (ft.)</u> | | | | | | |
|----------------|--------------|-------------------------------|----|-----|-----|------|------|------|
| | | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 14 | 20 |
| <u>Annulus</u> | <u>Width</u> | | | | | | | |
| <u>t (in.)</u> | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 20 | 40 | 95 | | | | |
| 3 | 3 | 30 | 55 | 130 | 235 | 365 | | |
| | 4 | 40 | 70 | 160 | 300 | 485 | | |
| | 6 | | 95 | 240 | 435 | 695 | 1435 | 2910 |
| | 8 | | | 300 | 555 | 905 | 1850 | 3840 |
| | 10 | | | | 655 | 1080 | 2220 | 4660 |

Experiência de mostrou aquele muitos treinaram os usuários non-tecnicamente de estas informações serão mais confiantes da habilidade deles/delas para usar Dados de cedidos tabelar que em form. vívido serão apresentadas Ambos aqui quando apropriado.

B. Power Produção

Power produção é o produto do torque no cabo de produção e o rotational aceleram do shaft. Na suposição que lá é fluxo de água de enseada suficiente para manter os baldes cheio, assim, que mantém a constante de torque, a produção de poder aumenta linearmente com velocidade. Em um local onde há virtualmente um ilimitado enseada água provisão, este cálculo dará um limite superior para a produção de poder que pode ser esperada.

A produção de cavalo-vapor por rpm por pé de largura é mostrada em Mesa II.

dmft2150.gif (600x600)

TABLE 11

Horsepower Output for a Constant Torque Wheel per RPM per Foot of Width

| <u>Annulus Width t(in.)</u> | <u>Outside Diameter (ft.)</u> | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|--------|------|------|-------|------|-------|
| | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 14 | 20 |
| 2 | 0.0042 | 0.0072 | .018 | x | x | x | x |
| 3 | 0.0053 | .011 | .024 | .044 | .0690 | x | x |
| 4 | 0.0070 | .013 | .030 | .057 | .0920 | x | x |
| 6 | | .018 | .045 | .082 | .132 | .269 | 0.545 |
| 8 | | | .057 | .105 | .171 | .347 | 0.720 |
| 10 | | | | .123 | .201 | .342 | --- |

a Mesa entrada de II apropriado à roda de tamanho usaram tempos o velocidade atual em rpm cronometra a Largura Da roda em pés.

A contribuição de poder de água é o poder de máximo que a roda pôde alcançam se fosse 100% efficient. que é calculado como o produto do peso específico da água, a taxa de fluxo de volume, e cabeça e é determinado em Mesa III para comparison. que Esta entrada também está em cavalo-vapor

dmft3170.gif (600x600)

TABLE III

Water Power Input Horsepower to Wheel per RPM per Foot of Width to Maintain Constant Torque.

| | <u>Annulus</u> <u>Width</u> <u>t(in.)</u> | <u>Outside Diameter (ft.)</u> | | | | | | |
|----|---|-------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 14 | 20 |
| 2 | | .0086 | .0154 | .0364 | | | | |
| 3 | | .0118 | .0226 | .0510 | .092 | .143 | | |
| 4 | | .0158 | .0288 | .0646 | 0.119 | .189 | | |
| 6 | | | .0416 | .0980 | .176 | .280 | .568 | 1.13 |
| 8 | | | | .128 | .230 | .368 | .740 | 1.52 |
| 10 | | | | | .277 | .448 | .900 | 1.80 |

- 17 -

que exigiu manter os baldes cheio e é determinado em Mesa IV.

dmft4190.gif (600x600)

TABLE IV

Flow Rate in Imperial Gallons per RPM per Foot of Width of Wheel Required to Maintain Constant Torque

| <u>Annulus Width †(in.)</u> | <u>Outside Diameter (ft.)</u> | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 14 | 20 |
| 2 | 10 | 13 | 20 | | | | |
| 3 | 14 | 18 | 28 | 39 | 48 | | |
| 4 | 18 | 24 | 37 | 50 | 62 | | |
| 6 | | 34 | 54 | 74 | 93 | 123 | 190 |
| 8 | | | 70 | 96 | 123 | 175 | 254 |
| 10 | | | | 118 | 149 | 216 | 312 |
| 12 | | | | | | | |

pela parede de balde thickness. para o que Isto pode ser corrigida depois se desejou. que A cabeça é assumida aqui para ser o diâmetro da roda.

A mais baixa extremidade da roda é a permissão de elevação mais alta para Tailrace de molham sem interferir com a roda e são um lógico

Dado de . Raramente são achados Enseada raceways com um declive significativo assim

que velocidade efetua de água de raceway são small. que parece suficientemente preciso calcular a elevação de enseada como o topo do

Roda de . que Qualquer erro assim introduzido estará no conservador apóiam de qualquer maneira.

que eficiência Teórica avalia para a roda que usa as suposições

adotou tão longe pode ser achada levando a relação da produção de poder

de Mesa II e a contribuição de poder correspondente de Mesa III. Estes

avalia, para a distribuição de peso de água assumida antes, está aproximadamente

50% para as rodas de annulus estreitas e só derruba para debaixo de 45% para

o annulus mais largo wheels. Como previamente mencionada, um bem projetou

e construiu roda dará eficiências melhoram que this. Isto

valor comparativamente modesto é principalmente o resultado de não considerar

o efeito da água ainda nos baldes debaixo do

centerline horizontal. reflete o fato que o simplificando

Suposição de que os baldes permanecem meio modo cheio abaixo a roda

e de repente esvazia toda sua água não é accurate. Que inexatidão

é tolerável porque 1) faz a análise tão simples

e 2) dá figuras ligeiramente conservadoras para poder de forma que

que quase todo leitor será assegurado de adquirir poder suficiente

igualam de rodas de construção relativamente amadora.

Quando o fluxo de água é menos que o exigido encher cada balde completamente como pode ser o caso para um fluxo de tamanho limitado, o dão poder a características são alteradas dentro que o torque é agora um funcionam de velocidade. Using a suposição de um quadrante anular trabalhando, mas não cheio, o volume de água, V , no quadrante é

$$V = Q/4N$$

onde Q = taxa de fluxo de volume ([ft.sup.3]/min)

N = velocidade (rpm)

O peso de água no quadrante anular a qualquer velocidade é então pgV onde

p = densidade de água

g = aceleração gravitacional

Com unidades em pés, libras, e minutos, o cavalo-vapor a ser esperado deste annulus trabalhar é

$$HP DE = 2[PI] NT$$

33,000

onde $T = pgV[\text{bar}]x = pgQ[\text{bar}]x$

4N

[bar]x é a distância ao centroid do quadrante anular do rotação axis. é igual para calcular a média diameter. [D.sub.av], do annulus dividida por [pi].

Então

$$HP DE = 2[PI]NPGQ[D.SUB.AV] = PGQ[D.SUB.AV]$$

4[PI]NX33,000 66,000

O poder é independente do speed. A eficiência é o mesmo como previously. calculado é porque o poder de produção é um funcionam do diâmetro comum para o que a eficiência cai rodas de annulus largas de um fixo fora de diameter. poder Potencial Produção de de uma roda que opera debaixo das condições de fluxo constante pode ser calculado facilmente pela equação para poder de contribuição de água, que assume 50% eficiência de máximo e cabeça igual para o exterior Diâmetro de .

Power debaixo de condições de fluxo constantes para rodas de diâmetro várias é mostrado em Mesa V para fluxo provavelmente atingível rates. Os valores

dmft5230.gif (600x600)

TABLE V

Estimated Maximum Output Horsepower from Wheel for Constant Input Water Flow Rate Condition (based on 50% efficiency of wheel)

| <u>Outside Diameter (ft.)</u> | <u>Flow rate (gpm)</u> | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------|-------|------|------|------|------|-------|-------|
| | 100 | 200 | 500 | 1000 | 2500 | 5000 | 10000 | 30000 |
| 3 | 0.045 | 0.091 | .23 | | | | | |
| 4 | 0.060 | .12 | .30 | .60 | | | | |
| 6 | .091 | .18 | .45 | .91 | 2.27 | | | |
| 8 | | .24 | .61 | 1.21 | 3.03 | 6.1 | | |
| 10 | | .30 | .76 | 1.52 | 3.79 | 7.6 | | |
| 14 | | .42 | 1.06 | 2.12 | 5.30 | 10.6 | 21.2 | |
| 20 | | | 1.51 | 3.03 | 7.58 | 15.2 | 30.3 | 91.0 |

Entradas de através de fatores como mostrada ao fundo da mesa para vários valores de t/r práticos. o protótipo de O autor com t/r = .17 testaram a aproximadamente 150 gpm, deu poder de produção de aproximadamente .06 hp em acordo razoável com os valores preditos em Mesa V.

Blank espaços são esquerdos onde taxas de fluxo são não prático para o roda tamanho dado. saltos Superiores para taxas de fluxo práticas para vários roda tamanhos são achados multiplicando a entrada de Mesa 1 pelo limite superior prático de velocidade e largura para o O.D. e é mostrado em Mesa VI. sujeito ao que mais Baixos saltos são consideravelmente mais

Conjeturas de . Na suposição que seria antieconômico para constroem uma roda de largura menos que 1 pés e operar isto a menos de 25% capacidade (escolha completamente arbitrária) para o Velocidades de citaram em Mesa VI que os mais baixos saltos úteis podem ser calculados.

Estes são indicadas através de espaço em branco debaixo do 100 gpm e 200 colunas de gpm em Mesa V.

MESA DE VI

Limites superiores em Useable Fluxo Taxas para Rodas de Tamanho Várias em Galões Imperiais Por Minuto (assumindo roda largura = 1/2 (O.D.) e velocidade periférica é 5 ft/sec.)

Fora de Diâmetro (pés)

3 4 6 8 10 14 20

Annulus

Width RPM a 5 ft/sec velocidade periférica

+(IN.) 32 24 16 12 10 7 5

2 500 625 1000

3 700 900 1400 1900 2500

4 900 1150 1800 2400 8000

6 1650 2600 3500 4500 6000 9500

8 3400 4500 6000 8500 12000

10 5500 7500 10500 15500

12 6500 9000 12500 18500

16 17000 24000

20 20000 30000

24 35000

O limite superior para a velocidade à qual a roda operará depende primarily na taxa à qual a roda atira o entrante molham fora de forma que isto não é utilizado. que Isto depende principalmente na velocidade e rádio da roda e secondarily no balde configuração e sua relação para a água de enseada.

que As figuras citaram em Mesa que VI estão baseado na regra de dedo polegar velocidade periférica de 5 ft/sec. Com rodas menores isto é um mordeu alto, baseado em protótipo tests. Com as rodas maiores o velocidade periférica pode ser tão alta quanto 8 ft/sec.

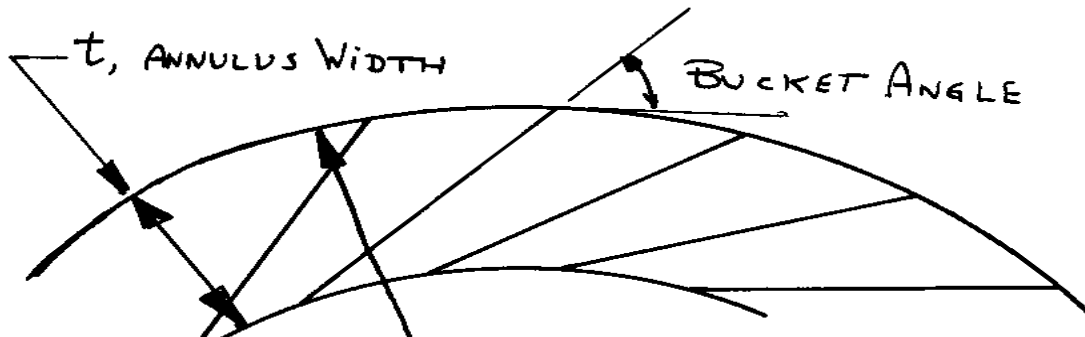
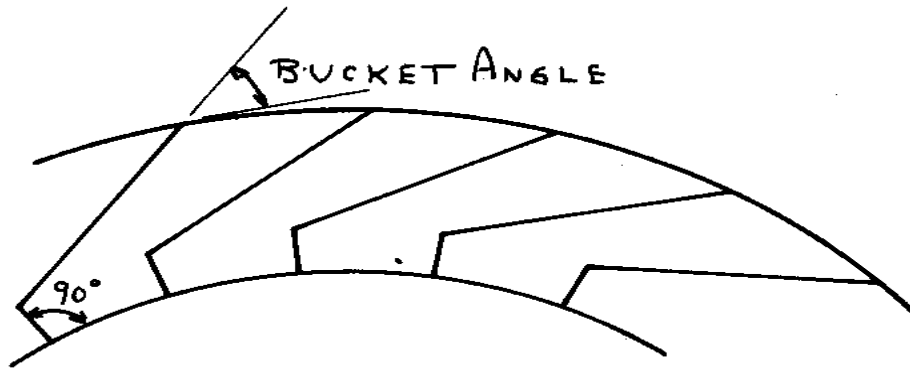
em resumo, o tipo de vs de poder. curva de velocidade que aquele pode esperar de uma roda de água é como segue para taxas de fluxo fixas: Linearmente que aumenta de zero velocidade até a velocidade a qual os baldes já não pode ser enchido completamente pelo fluxo prevalecente, então, constante até a velocidade à qual quantias significantes de água são rejeitou da roda atirando ação, enquanto diminuindo depois disso em proporção (asperamente) para o quadrado da velocidade.

C. Balde Desígnio

O desígnio de balde ótimo é levado para ser que que produz o maior torque na roda shaft. O limite superior para esta condição é que os baldes encham completamente ao topo, leve o cheio molham peso sem spillage para o fundo e esvaziam as cargas deles/delas lá. There não é um método prático de alcançar este máximo. Com baldes fixos, o melhor nós podemos fazer é minimizar spillage de os baldes como eles viajam do topo onde eles estão cheios, para o fundo onde eles deveriam estar vazios (para limitar perdas incorreu levando água para cima o lado de parte de trás da roda).

There são amplamente dois estilos de balde como mostrada em Figo. 1. No

dmf1x9.gif (600x600)



Reta de apoiou balde os limites no ângulo que o balde faz com a tangente ao O.D. ou I.D. (Veja Figo. 1) é de tangential (0[degrees]) para radial (90[degrees]) . Com baldes de tangential, o recheio Processo de está lento ao topo por causa do ângulo muito raso com respeitam ao incoming(nearly horizontal) water. Furthermore o que esvazia processo ao fundo não está completo até depois o Balde de passa centre. morto para fundo Isto leva um pouco de água para cima o atrás lado e por conseguinte reduz o efficiency. Ao outro baldes extremos, radiais estão quase vazios até que eles fossem 1/4 volta do topo porque a parede de balde está então horizontal.

Nós podemos calcular o ângulo ótimo assumindo que o maior Efeito de estará devido ao balde a cujo peso está agindo o maior distância do shaft. puxando baldes de vários pesca nós podemos calcular, graficamente, o optimum. Enquanto o tangential balde leva a maior quantia de água, seu centroid, Distância de não é um máximo que O máximo acontece a um balde pescam (para a tangente ao RG) de cerca de 20[degrees] . Enquanto o ainda chegam de água retida às 90[degrees] depois de topo centro morto por esta forma de balde é aproximadamente 20% menos que para o balde de tangential, o

Perda de é compensada para dentro o cedo recheio e esvaziando cedo. Especially em esvaziar, os 20[degrees] inclinação é um fator principal como o comprimento do balde (distância de extremidade de RG para O.D. extremidade) é mais que 30% mais curto que o tangential bucket. Com um 30[degrees]-balde, o peso que leva capacidade às 90[degrees] depois de topo centro morto tem abaixo

para aproximadamente 65% do tangencial, uma figura que é tão baixa que isto não pode ser compensado para pelos efeitos secundários em eficiência como encher e emptying. Esta técnica vivida, enquanto de nenhum valor adicional projetando qualquer roda individual, também espetáculos que a suposição da distribuição de água em cima de um superior Quadrante de é um razoável por calcular torque.

eu recomendo o ângulo de parede de balde seja mantida entre 200 e 250 para a tangente de RG.

O uso de apartamento assentou baldes não mude significativamente o molham levando capacidade por parede pesca de 20[degrees] . que O propósito é para diminuir a distância a água tem que viajar para esvaziar o balde. Seu uso é crescentemente benéfico a relações de t/r grandes mas o O construtor de tem que aceitar que a construção é complicada um pouco mais que o da reta apoiou bucket. Bottom que larguras devem é aproximadamente 1/4 da largura de annulus, t. que Este testamento cortou para 25%, fora a largura lateral com o economizar auxiliar em distância de travelling para esvaziar o balde. que A significação disto é que menos água é levou para cima o lado de parte de trás do wheel. Qualquer água levada para cima o atrás lado abaixa o efficiency. eu não posso dar figuras para o Melhoria de de eficiência que usa apartamento assentou baldes mas parece duro imaginar até dez pontos de porcentagem.

Historically, formas de balde variaram considerably. que Eles eram,

até onde eu posso determinar, empirically. escolhido (Em um histórico sentem este é arbitrariamente " um eufemismo para " ou " através de conjeturas " educada).

até que os engenheiros, em lugar de os carpinteiro-artesãos, estavam considerando o problema que a utilidade da roda de água era já no declínio). Even em relativamente recentes manuais para Construção de , aproximadamente 1850, enquanto rodas ainda eram em geral uso no EUA, balde ângulos laterais de 45[degrees] foi recomendada - uma escolha que pode ser mostrado para ser menos eficiente que ângulos menores facilmente. Os 20[degrees] - 25[degrees] figura é, porém, em acordo íntimo com o projetam de duas rodas que eu sei ainda estão em uso no EUA

O número de baldes para usar depende do volume consumido por a parede de balde material. que A roda ideal espaçou de perto Baldes de de parede muito magra thickness. UMA figura razoável para projetar por não é isso em cima de 10% de volume anular deveria ser consumida dentro balde material. valores Típicos para as rodas de tamanho discutiram aqui seria 25 - 30 - 1/4 dentro. baldes grossos em uma 3 pé roda e 50 - 1-1/4 em. baldes grossos em uma 14 pé roda.

D. Bearing Designio

A própria roda tem só um esfregando ou parte corrediça sujeito a usam, viz. os portes nos quais o eixo é Padrão de supported. que agüenta designio está coberto em quase qualquer designio de máquina text. Dentro the fabricam de tal um dispositivo como é discutida aqui, o valor,

de tal portes standards " são questionable. Fully tempo-revisou Bola de ou portes de rolo são muito caros e complicados satisfazer os critérios iniciais.

Bronze bushings com material de cabo satisfatório seriam satisfatórios mas lubrificação e substituição ambos presente problems. O uso de portes de madeira são, eu penso, a melhor alternativa por várias razões:

1. Simplicidade de de fabrique com habilidades locais.
2. Disponibilidade de de partes de substituição.
3. custo Desprezível.

portes De madeira são comercialmente usados para tais aplicações como lavando máquina wringer portes debaixo de condições que simulam esses propostas para a roda. Rock que maple, vitae de lignum, e espécies várias de carvalho são usou comercialmente, mas quando estes não são nativos ao país de pretendeu uso, os substitutos podem ser razoavelmente found. Entre bosques com distribuição difundida, outros que pode ser esperada razoavelmente que seja, satisfatório é faia e mangrove. Silvicultura departamentos vermelhos, quando que eles existem em um país geralmente estão em uma posição fazer útil Sugestões de .

Na ausência de qualquer conhecimento específico, a regra geral é " o mais duro, o melhor " .

Uma estimativa de carregar permissível baseado em experiência com comercialmente portes de madeira disponíveis seriam ao redor 75 psi (para carvalho) para 150 psi

(para vitae de lignum) para orientações com a superfície corrediça paralelo para o grão e aproximadamente 150 a 300 psi respectivamente para uso de grão de fim.

Se a madeira usada tem força e propriedades de densidade comparável para sobre o que esses mencionaram, é provável que caixa forte carregar seriam aproximadamente

que 100 psi comparam ao grão e 200-250 em grão de fim usage. Isto permanece ser visto o que a resistência de uso a estas pressões vai é, mas structurally que podem ser usadas as figuras dadas com confiança.

Comprimento de para relações de diâmetro de portes nesta aplicação vai Seja esperada razoavelmente que seja sobre unidade e naquela base o classifica segundo o tamanho dos portes pode ser calculada para rodas que operam a

máximo produção. Uma mesada para o peso da própria roda é feito na base que o volume de madeira requerido é aproximadamente igualam ao volume de água levado em baia e que o específico Gravidade de de madeira que constantemente opera em água é sobre unidade.

Mesa de que VII mostra para o peso aproximado em cada porte por pé de Largura de de roda. Total que peso continuou cada porte é então o Produto de da entrada de Mesa e a largura da roda em feet. Isto assume claro que que a roda simplesmente é apoiada a cada fim de o cabo e não permite cargas adicionais impostas pelo

prende maquinaria. é importante que cargas significantes devido a a Mesa que VII avalia com a finalidade de determinar tamanho de porte de Mesa VIII para o lado da roda onde a maquinaria é prende. Neste evento os portes precisarão ser de aparentemente tamanhos diferentes. Em prática, a menos que os tamanhos indicados sejam mesmos diferente, nós normalmente fazemos ambos o tamanho indicado pela carga maior. Thus que a pessoa é realmente mais longo que precisa ser.

Bearing que diâmetros exigiram apoiar as cargas várias são determinados dentro Mesa de VIII calculou em base de 100 psi em useage paralelo e 200 psi para useage de grão de fim e L/D = 1. Valores são dados 20,000 LB. permitir as cargas de porte razoáveis maiores.

MESA DE VII

Peso aproximado Levado por Cada Porte que Exclui Cargas devido a Maquinaria Fixa (por pé de largura da roda) (lb.)

Fora de Diâmetro (pés)

3 4 6 8 10 14 20

+(in.)

2 24 32 50

3 35 47 70 95 120

4 44 60 89 125 160

6 86 140 185 235 335 470

8 180 240 305 440 675

10 290 370 530 765

12 330 445 635 920

16 820 1215

20 1020 1500

24 1760

MESA DE VIII

Mínimo Porte Diâmetro Requereu para Loadings Vários (em.)

Load (lb.)

100 200 500 1000 2000 5000 10000 20000

Useage Paralelo 1 1-1/2 2-1/4 3-1/4 4-1/2 7 10 14

End Grão Useage 1/2 1 1-3/4 2-1/4 3-1/4 5 7 10

é assumida que Estes portes são aço em madeira. No evento provável que, especialmente em tamanhos maiores, o porte é consideravelmente maior que o tamanho de cabo exigido, um " construiu e atou " porte pode ser usou. Um cilindro de madeira é construído sobre o cabo no local de porte tal que o cilindro O.D. é o tamanho necessário. Então faixas de aço estão curvados e firmaram ao cilindro. O critério para designio em que este caso é que o produto do diâmetro e a largura total (soma das larguras individuais) das faixas iguala ou excede o quadrado da entrada em Mesa VIII para a carga correspondente e grão Orientações de .

Se é possível organizar para e ser certo de, manutenção satisfatória, um cabo de aço em bushings de bronze montado em comercial

Plummer de bloqueia (disponível de provedores de hardware) provavelmente é o melhor escolha. Próprio alinhamento pode ser um problema secundário mas normalmente pode ser bastante fácil de superar. Esta escolha envolve inicial adicional Despesa de e só está justificado se manutenção pode ser garantida regularmente e freqüentemente.

Cabos de E.

Shafting pode ser de madeira ou aço. O diâmetro é claro que dependente no qual material é usado e as dimensões da roda. Mínimo diâmetros de cabo permissíveis d , pode ser calculada da equação para tensão para shafting de metal sólido

$$[d.\text{sup}.3] = 16 [\text{root}][M.\text{sup}.2 \text{ quadrado}] + [T.\text{sup}.2]$$

[PI]S

Nesta equação M é o máximo que dobra occurring de momento onde que the roda sidewall prende ao cabo. Pode ser calculado como o produto da carga de porte (entrada em Mesa VII para o apropriado Roda de) e a distância da parede de lado de roda para o Centro de do porte. No interesse de manter o cabo como pequeno como possível, é então desejável para localizar os portes como perto do lado da roda como possível. (Nota isso em a maioria Casos de , não é crítico para incluir a carga de máquina adicional no porte, discuti com relação ao uso de Mesa VIII. que só deve ser incluído quando os tempos de carga de máquina externos o

distanciam ao longo do cabo do ponto de aplicação da carga é maior que a carga de porte de Mesa VII cronometra a distância ao longo do cabo do porte para o ponto onde a roda é prendeu.)

T é o torque que age no cabo e uma estimativa conservadora é achado de Mesa eu. S é a tensão de tosquia permissível do metal.

dmft1120.gif (600x600)

TABLE 1

Stall Torque Per Foot of Width (ft.lb) (No Allowance for Volume Consumed by Bucket Wall Thickness;
.05 < t/r < 0.25 only)

| | | <u>Outside Diameter (ft.)</u> | | | | | | |
|----------------|--------------|-------------------------------|----|-----|-----|------|------|------|
| | | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 14 | 20 |
| <u>Annulus</u> | <u>Width</u> | | | | | | | |
| <u>t (in.)</u> | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | |
| 5 | 2 | 20 | 40 | 95 | | | | |
| | 3 | 30 | 55 | 130 | 235 | 365 | | |
| | 4 | 40 | 70 | 160 | 300 | 485 | | |
| | 6 | | 95 | 240 | 435 | 695 | 1435 | 2910 |
| | 8 | | | 300 | 555 | 905 | 1850 | 3840 |
| | 10 | | | | 655 | 1080 | 2220 | 4660 |

(13,000 são usados no exemplo em Apêndice 1.)

Para cabos de madeira sólidos duas equações são usadas e o diâmetro maior dos dois resultados é escolhido como o diâmetro do cabo.

[D.SUP.3] = 16T

[PI]S

[D.SUP.3] = 32M

[PI]B

antes donde S, T e M têm o mesmo significado como. Porém, o valor de S é tipicamente 150 a 300 psi para tacos. B é o permissível que dobra tensão e tem um valor de cerca de 1500 psi para tacos típicos. Se madeira é usada que deve estar são e tem que livrar de rachas longitudinais.

Para shafting oco como um tubo, a equação para determinar o exterior Diâmetro de é:

[D.SUP.3] = 16[SQUARE ROOT][M.SUP.2] + [T.SUP.2]

[PI]S(1 - [K.SUP.4])

onde K = Relação de dentro de para diâmetro externo.

Os valores de O.D. e RG é unificado para tubos. Por agüentar

Cargas de tabularam em Mesa VIII, na suposição que o centro de o porte é 1 pé da extremidade da roda, o tubo standard, classifica segundo o tamanho mostrada em Mesa IX deveria ser satisfatório. Mesa IX automaticamente permite torque que seria razoável para esperar de uma roda de tal um tamanho que a carga de porte seria dada em Mesa VIII. Os valores só são aproximados desde que não podem ser dados valores exatos até todos os detalhes relativo às cargas devido à bomba fixa ou máquina são conhecidas. Os valores dados só deveriam servir como um guia Deveriam ser conferidas e a decisão concludente contra a equação para ser seguramente. Ao fazer substituições, em assembléia, de um tamanho de tubo para outro, é permissable para usar tubo maior que mostrada em Mesa IX mas não tubo menor.

MESA DE IX

Mínimo Padrão Tubo Tamanhos para Uso como Eixos com Portes às 12
avança lentamente de Extremidade de Roda
Bearing carga (lb) 100 200 500 1000 2000 5000 10000
Pipe Diâmetro (em) 1" 1 1/2 " 2 1/2 " 3" 4 " 6 " 8 "

Comparing estas figuras com os diâmetros de porte exigidos de Mesa VIII, é óbvio que ao usar tubo ou cabo de aço sólido, o agüentando precisarão ser da construção para cima tipo ao usar de madeira Portes de . Uma alternativa é usar um cabo cujo tamanho é selecionado de acordo com as necessidades do tamanho de porte. Será muito mais forte (e mais pesado) que necessário mas pode economizar algum trabalho. Com de madeira

Cabos de , o diâmetro de cabo exigido normalmente excederá o exigido que agüenta diâmetro e de então tem a escolha de reduzir o cabo Diâmetro de no local de porte (mas só lá) ou de usar maior Portes de . Em qualquer caso o cabo deve ser atado com aço, sleeved, com um pedaço de tubo ou dada um pouco de proteção semelhante contra uso no porte.

F. Considerações Secundárias

Nós consideramos todos os aspectos teóricos principais de seleção de classifica segundo o tamanho etc. satisfazer para exigências específicas. Tudo foram baseado em um

assumiu eficiência de 50% - uma figura na qual é prontamente realizável praticam com uma roda de overshoot. Há uma consideração secundária em cima do qual o design/builder tem controle que pode afetar o

Efficiency de ligeiramente. A saída de raceway deveria pôr água sobre a roda ligeiramente antes de topo centro morto. O local exato é uma função de

1. fluem taxa e inclinação de raceway que afetam a velocidade de água de enseada; e

2. o sidewall de balde pescam e velocidade periférica que afeta como suavemente a água de enseada vem onto a roda.

cálculos Exatos apenas parecem justificáveis para uma máquina que por sua mesma natureza é como cru e (relativamente) ineficiente como isto.

Let é suficiente que o desenhista-construtor entra a água aproximadamente tangente para, e à extremidade de topo de, a roda.

V. CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS

Materiais de A.

a Maioria das rodas é madeira, claro que, entretanto eles não precisam ser. Entre as considerações para seleção do próprio material são o aliviam de trabalhar, custo, disponibilidade e durabilidade. A média trabalham pode fazer uma própria escolha em tudo estes exclua talvez o posterior. Departamentos de silvicultura em muitos países podem prover isto Informação de sobre potencialmente espécies úteis. Outros que vão provavelmente é satisfatório é mencionada na seção em agüentar desígnio.

Construtores de de rodas de água podem considerar um " plywood marinho " naturalmente

como um material provável. É conveniente para trabalhar com mas a qualidade varia extensamente ao redor do mundo. Porque até mesmo os melhores graus têm uma durabilidade duvidosa ao operar continuamente em água a menos que pintou, só deveriam ser escolhidos plywood quando pode se preocupar bem para ou quando uma vida relativamente curta é antecipada

Relativo ao vigamento para montar a roda em, bambu poderia parecer um escolha lógica em muitos países mas a durabilidade é tal que requereria termo cuidado mais longo e substituição provavelmente que outros materiais. As espécies listaram para os portes em seção IV D são tudo bastante durável debaixo de condições constantemente molhadas e deveria ser o primeiro em ser considerada.

B. Construção Técnicas

Qualquer pessoa suficientemente qualificado construir uma roda de água provavelmente vão também é suficientemente educado para trabalhar fora a maioria da construção detalha. É pretendida que este manual dá a base de engenharia necessário selecionar o próprio tamanho global de roda para se encontrar um determinado precisam e ter certeza aqueles materiais de água prevaletentes são, na realidade, adequado. Porém, alguns sugestões gerais podem ajudar o leitor evitam algumas armadilhas.

Anexo de da roda apóia ao cabo, se os lados são falado ou sólido, pode ser realizada em muitas formas. Se um cabo de aço is usou, um prato de orla magro pode ser soldado ao cabo (se tal Instalações de estão disponíveis) e isto grandemente facilita o anexo. Com um prato lateral sólido não há nenhum problema adicional mas se os raios são usados, o dobrando nos raios à orla deve, não é tão grande sobre fratura os raios. Os raios deveriam ser prendeu à orla com dois ou mais parafusos e a distância requereu entre os buracos de parafuso para apoiar dobrando varia com roda Diâmetro de e a rigidez da junta de spoke/wheel. Para um flexível Junta de o exigido uma distância seria aproximadamente 1/10 a 1/12 do diâmetro externo da roda. Por exemplo, em um 12 pé Roda de , ao usar raios radiais prendidos a uma orla através de 2 parafusos e para o prato de lado de roda (anel anular) antes de um, a orla

Parafusos de deveriam ser separadamente sobre um pé em cada falou.

Alternatively se os raios são bastante rígidos e firmemente prendidos para anel anular da roda como com 2 ou mais parafusos, o buraco de parafuso Separação de pode ser reduzida a 1/20 do diâmetro da roda a a orla.

UM arranjo de raio simples para usar é pares de raios, (a pessoa falou de cada par em cada lateral do cabo) cruzando a ângulos de direito para fazer uma forma gostar do jogo-da-velha ou noughts e símbolo de cruces. que O eixo de roda traspassa o centro quadram e as extremidades São prendidos das linhas ao annulus de roda.

Qualquer cola usada deveria ser qualidade mais alta cola impermeável para óbvio razões de . Cola de resorcinol provavelmente é a melhor escolha.

Balde anexo para a parede lateral que entalha pode ser feito por qualquer um a parede lateral para receber a extremidade de balde ou prendendo tiras para o dentro da parede lateral firmar os baldes para. Há um Vantagem de para a forma de annulus de parede lateral em que o dentro de o balde é acessível do RG Isto faz fechando o dentro do balde mais simples porque os pedaços necessários podem ser inseriu pelo RG Com sidewalls sólido, os baldes devem seja feito completo e non-escoando antes do sidewall é fixo. Isto está por nenhum meios impossível mas pode ser mais difícil.

Se um sidewall sólido for usado, deveriam ser perfurados buracos adjacente para

o fundo de balde no espaço entre o balde e o haft para deixar algum vazamento molhar fora. Uma parede lateral sólida geralmente não vai
seja usado. Raios oferecem várias vantagens.

Numerosos livros estão disponíveis para dar sugestões úteis em vários técnicas de construction para o construtor verdadeiramente amador.

Manutenção de C.

A madeira usada pode ser pintada ou pode ser envernizada para uma camada protetora.

Isto estenderá a vida da roda obviamente. Repintando periódico, se desejou, pode ser levada a cabo. A decisão em pintar deve ser feito em chãos puramente econômicos. Se uma madeira muito durável tem sido inicialmente usado, enquanto pintar é um luxo. Se um um pouco menos durável Espécies de são usadas, enquanto pintar é provavelmente mais barato e mais fácil que cedo
replacement ou conserto da roda.

que O único problema de manutenção principal está em portes. Mesadas generosas Foram feitos nas figuras em Mesa VIII mas o porte acalmará orelha. Isto derrubará a roda de sua posição original. Shimming debaixo do bloco de porte compensará para isto. Agüentando Substituição de , quando o bloco está terminado completamente usado é um simples importam.

Lubrificação de é totalmente desnecessária com vitae de lignum ou comercialmente processou maple, se disponível. Com as outras espécies, não podemos fazer nós tal uma declaração plana. Em geral o porte deveria ser feito da madeira mais dura disponível e lubrificada como precisada. Óleos e engraxam em quantias pequenas não fará nenhum dano provavelmente e pode reduzir a velocidade o uso taxam. Graxa de porco e sebo seriam certamente inofensivos e poderiam ajudar.

PART DOIS: APLICAÇÕES

EU. ÁGUA BOMBEANDO

Um. Bombeie Seleção

O único tipo de bomba que é razoável para usar à velocidade lenta da roda é um deslocamento positivo pump. pelo que Eles são chamados nomes vários como bomba de balde, erga bomba, bomba de pistão, moinho de vento, bombeiam e ocasionalmente simplesmente iguale através de marca como " Foguete " bombeiam. Numerosos modelos estão comercialmente disponíveis e variam em custo de alguns dólares para bombas de capacidade pequenas para vários cem para capacidade alta, cabeça alta, Unidades de units. duráveis, bem fabricadas, pode ser fabricado a baixo custo no mais simples de seminários. Detalhes de são determinados em Apêndice II.

que Tais bombas podem variar em tamanho de pessoa enfadonha, comprimento de golpe e capacidade de cabeça.

There é um limite prático à velocidade à qual eles podem operar.

Isto é normalmente sobre a frequência do mais rápido de wheels. UM
Frequência de de multiplicador de velocidade como uma came de multi-lobed ou uma
engrenagem

Jogo de pode ser usado, mas estes bombas mais complicadas e mecanismos,
enquanto aumentando a eficiência do processo bombeando, infrinja
os critérios de Seção II, Separe Um para simplicidade e não vá
seja discutido. We discutirá só bombas muito simples.

Even com únicas ou dobro bombas de ação simples há certo
Problemas de . que uma única bomba de ação prendida à roda causará
fazem andar depressa ondas na roda por causa do fato que bombeando atual
leva coloque só meio o time. O outro meio é recheio gasto
o cilindro. Durante este recheio organizam menos roda consideravelmente
Torque de é requerida que quando de fato pumping. A onda de velocidade
pode ser superado parcialmente usando

1. dois única ação bombeia 180[degrees] fora de fase de forma que um
das bombas sempre está fazendo trabalho útil;
2. uma bomba suplente dobro que tem o mesmo efeito como 1.
mas é construída em uma unidade; ou
3. melhor de toda a dois ação dobro bombeia 90[degrees] fora de fase.

Tal uso de bombas simples múltiplas também melhorará o global
Eficiência de do sistema. (em geral uma unidade pode ser prendida
facilmente para uma manivela a cada fim do cabo de roda).

There são variações de pressão na entrega enfileire que depende em vários fatores. contanto que as pressões de cume não excedam a capacidade da bomba e mecanismo relacionado, nem protela o Roda de , tais variações não causarão nenhum harm. Os cumes de pressão pode ser umedecido com uma câmara de ar na entrega enfileire ou alisou usando dois ou bombas mais simples como mencionada no preceeding Parágrafo de . As possibilidades são tão numerosas e os detalhes suficientemente complexo que eles não enlatam tudo seja incluída here. UM bombeiam perito ou manual de desígnio de bomba deveriam ser consultados se o desígnio Idéias de dadas aqui parecem insuficientes para as necessidades do usuário.

em geral o cume de pressão será uma função do pistão de cume Velocidade de , a bomba agüentou tamanho, o tamanho de tubo de entrega, o comprimento, da entrega transportam e o tipo de tubo used. Ao falar de bombeiam desempenho e exigências de desígnio, a termo " cabeça " é encontrou freqüentemente. é uns meios por visualizar as pressões fluidas envolveu na bomba ou pipes. fixo significa a altura de água em um tubo vertical necessário produzir, ao fundo do tubo, o ser de pressão se referiu to. A pressão é um Em geral, que sistema atual só não será produzido por uma estática Coluna de de água mas será igual a se isto were. que é só um atalho à mão freqüentemente usado por fluidos engineers. A cabeça que A cabeça requerida à saída de bomba será composta de dois principal Componentes de :

1. a mudança atual em elevação para o tubo de entrega saem, i.e. o (vertical) altura da colina; e
2. perda de fricção no tubo pelo qual é determinado o

Equação de :

L V

fricção perda = f - -

D 2G

onde f = fator de fricção alcançável de manuais ou

Mesa de X

L = comprimento de tubo

D = dentro de diâmetro de tubo

V = velocidade de água no tubo

g = aceleração gravitacional

(Nota: Unidades para dimensões devem ser consistentes. Veja Apêndice eu para um exemplo do uso desta equação).

MESA DE X

Estimated que Fricção Fatora para Água Fresca

Water Velocity (ft/sec.)

1 5 10

Tubo de Ferro Velho .045 .040 .038

Tubo de Ferro Novo .030 .023 .021

Plástico Tubo .025 .017 .015

é evidente que este se torna um fator principal em tubos muito longos, em diâmetro pequeno transporta, ou com velocities. alto A velocidade de água no tubo de entrega é uma função do pistão de bomba de cume Velocidade de e a relação da bomba agüentaram tamanho e o tubo de entrega classificam segundo o tamanho. Cume pistão velocidade para bombas prendidas diretamente para o Roda de é determinada em XI de Mesa para golpes vários e velocidades de roda.

De XI de Mesa, as velocidades de linha de entrega podem ser calculadas simplesmente multiplicando a entrada de XI de Mesa pela relação da bomba agüentou área e a entrega transportam area. Que é, velocidade de pistão, cronometra área de pistão = velocidade de água em entrega tubo tempos tubo pessoa enfadonha
Área de .

Como uma regra de dedo polegar, esta velocidade de tubo de entrega resultante deve

é um máximo de 10 ft/sec. em resumo corridas, e até menor para tubos muito longos. que A cabeça de cume requereu da bomba será o somam das duas cabeças diferentes mencionadas, i.e., mudança de elevação mais cabeça de perda de fricção.

O tamanho de pessoa enfadonha (área de pistão) e cabeça de cume que acontece durante bombear

determinará a força requerida à vara de bomba desde força em um

Área de é o produto da área e a pressão que agem nisso

Área de . Figures para força à vara são determinados em XII de Mesa. Não

Mesada de é feita para diâmetro de vara assim as figuras dadas são conservadoras.

Bore tamanhos citados estão comercialmente disponíveis.

MESA XI

Cume Bomba Pistão Velocidade (ft/see) para uma Vara de Bomba Prendida Diretamente a uma Manivela na Roda

Roda Speed Stroke (em.)

(R.P.M.)

2 1/4 4 6 8 10 12

5 0.048 0.087 0.129 0.172 0.216 0.260

| | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|
| 6 | .059 | .104 | .156 | .208 | .259 | .310 |
| 8 | .078 | .138 | .207 | .276 | .345 | .414 |
| 10 | .097 | .173 | .259 | .345 | .432 | .518 |
| 12 | .117 | .208 | .312 | .416 | .520 | .624 |
| 15 | .147 | .260 | .390 | .520 | .650 | .780 |
| 20 | .195 | .345 | .518 | .690 | .865 | 1.04 |

MESA XII

Força de cume na Vara de Bomba de uma Bomba de Pistão Requerida para as Pessoas enfadonhas Várias e Cabeças (lb.)

Cume Cabeça (pés) mudança em elevação e perda de fricção

Bomba Agüentou (em.) 50 100 200 300 400 500

1 1/4 30 60 110 370 220 280

1 1/2 40 80 160 240 320 400

1 3/4 60 110 220 320 430 540

2 70 140 270 420 560 700

2 1/2 110 220 440 660 880 1100

3 1/4 185 370 740 1120 1480 1850

4 1/4 315 630 1260 1890 2520 3150

que Estas figuras são exigidas projetar tal separa como alfinetes de clevis (se usado) e determinar que, se a vara de bomba é diretamente fixa para a roda, que o comprimento de braço de manivela cronometra a entrada em XII de Mesa não excede a capacidade de torque da roda como dada por Mesa de eu.

claro que, se alavancas ou outro torque/force que multiplicam dispositivos são cálculos usados, apropriados à roda podem ser made. A força à vara de bomba ainda permanece como determinado em Mesa XII. A velocidade cedido XI de Mesa deve ser ajustada para a mudança em arranjo de manivela.

Additionally, se a linha é muito grande de forma que uma massa grande de água deve ser acelerado em cada golpe, as forças inerciais podem se tornar maior que a pressão forces. que As forças inerciais podem ser calculou com a ajuda de XIII de Mesas e XIV.

MESA XIII

Volume de de fluido em entrega de tamanho vários transporta ([ft.sup.3])

Pipe length (pés)

tamanho de tubo Nominal 50 100 200 500 1000

1" .3 .6 1.2 3 6

2 " 1.16 2.32 4.65 11.6 23.2

3 " 2.46 4.91 9.82 24.6 49.1

4 " 4.38 8.78 17.50 43.8 87.5

TABLE XIV

força Inercial (lb.) por polegada de golpe para volumes vários de fluido a velocidades de ciclos de bomba várias

Pump Ciclos por

Volume de Minucioso de Fluido em entrega pipe([ft.sup.3])

.5 1 2 5 10 50 100

5 .133 .266 .533 1.33 2.66 13.3 26.6

10 .577 1.14 2.29 5.77 11.4 57.7 114

15 1.20 2.40 4.80 12.0 24.0 120 240

20 2.14 4.27 8.33 21.4 42.7 214 427

25 3.31 6.61 13.2 33.1 66.1 331 661

30 4.78 9.65 19.1 47.8 96.5 478 965

que Esta força inercial está a seu cume da mesma maneira que o pistão começa seu que bombeia golpe. Neste momento a perda de fricção é zero porque a velocidade de tubo de entrega é zero. Hence a força de vara total a

o começo do golpe doente seja igual à força devido ao cabeça estática mais o force. inercial deveria ser comparado com a força de vara quando a perda de fricção é um máximo e os componentes projetou para resistir o maior dos dois.

que Nós podemos calcular que o poder exigiu realizar bombeando abaixo condições várias de cabeça, taxa de fluxo e bomba type. Estas figuras são determinados em XV de Mesa para fluxo fixo e são ajustados para instável Fluxo de explicou abaixo.

Esta é a contribuição de poder mínima teórica requerida à bomba debaixo de condições fixas.

Debaixo das condições instáveis de uma bomba de pistão, calcular o molham capacidade de poder de roda requerida, multiplique a entrada de mesa por 2 1/2 para uma única bomba de ação, antes das 2 para uma bomba suplente dobro, ou dois única ação bombeia 180[degrees] separadamente ou antes de 1.5 para 2 ação dobro bombeia 90[degrees] separadamente. que Isto dará para uma estimativa do tamanho de roda e taxa de fluxo requereram à roda.

Como mencionada perto do começo desta seção, haverá fazem andar depressa flutuações na roda que pode ser pronunciada dentro menor Rodas de que trabalham próximo o capacity. deles/delas Isto não são nenhuma desvantagem particular tão longo como a capacidade de torque de baia da roda excede

o torque mínimo necessário manter a bomba moving. A magnitude das flutuações diminui com ação dobro ou múltiplo instalações de pumps e onde a massa da roda é tal que que uma ação de flywheel começa a acontecer.

MESA XV

Cavalo-vapor de Requereu para Água que Bombeia a Taxas de Fluxo Várias e Cabeças (ambos assumidas firmam)

Total Cabeça (pés)

Flow Taxa

| (IMP.GAL/HR.) | 50 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 |
|---------------|---------|--------|--------|--------|------|--------|
| 5 | 0.00125 | 0.0025 | 0.0050 | 0.0070 | 0.01 | 0.0125 |
| 10 | .0025 | .0050 | .01 | .015 | .02 | .025 |
| 25 | .00625 | .0125 | .025 | .0375 | .05 | .0625 |
| 50 | .0125 | .025 | .05 | .075 | .1 | .125 |
| 100 | .25 | .50 | .1 | .15 | .2 | .250 |
| 150 | .0375 | .0750 | .15 | .225 | .3 | .375 |
| 200 | .05 | .1 | .2 | .3 | .4 | .500 |
| 250 | .0625 | .125 | .25 | .375 | .5 | .625 |
| 300 | .075 | .15 | .3 | .45 | .6 | .75 |
| 500 | .125 | .25 | .5 | .75 | 1.0 | 1.25 |
| 1000 | .25 | .5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 |

" See texto para correção fatora para tipos vários de jogos " de bomba.

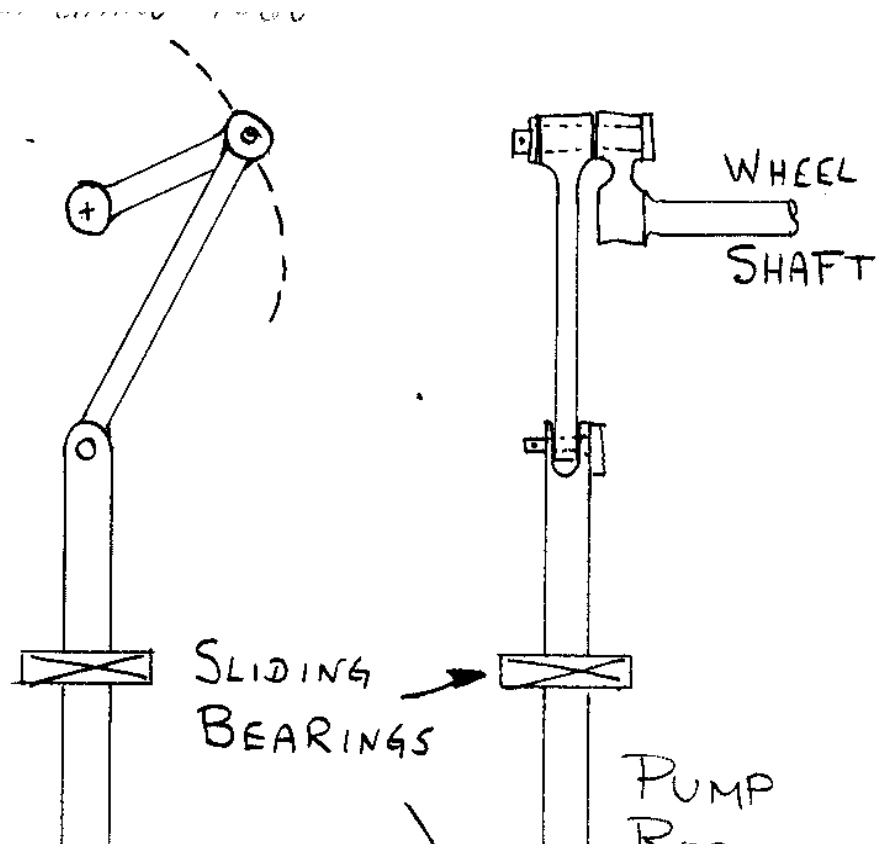
do que O volume bombeado por golpe varia ligeiramente com o designio a bomba e com a pessoa enfadonha e golpe sizes. Um comercial Fabricante de cita figuras que podem ser levadas como representativo. Estes são determinados em XVI de Mesa.

B. Método de anexo para roda

ativando qualquer bomba de pistão, é idealmente terminado, tal que straightline movimento da vara de pistão é achieved. Qualquer dobrando na vara põe cargas de lado impróprias na descarga selo de cabeça e no balde de pistão. que são descritos Straightline movimento mecanismos e discutiui em livros de ensino, assim eu não empreenderei raramente dão detalhes do mechanisms. comum que Os livros mencionam porém, os problemas práticos que surgem ao tentar usar tais mecanismos. Nem eles normalmente comparam vantagens e desvantagens. eu mencionarei alguns possíveis mecanismos junto com as vantagens e problemas de potencial.

UM slider e mecanismo de manivela (Veja Figo. 3) é atraente como um simples

dmf3x53.gif (600x600)



Dispositivo de com a vantagem de não requerer nenhuma técnica especial para previnem dobrando momentos na bomba Golpe de plunger. é facilmente ajustável prendendo o alfinete de manivela ao cabo de roda por uma orla chapeou com buracos perfurados a distâncias várias do eixo de rotação, pelo qual o alfinete de manivela pode ser fixed. A menos que uma ação dobro Bomba de é usada, o golpe bombeando e golpe de retorno terão diferente força no alfinete de manivela que resulta em rotational de roda de non-uniforme aceleram (a menos que compensasse para através de outros meios - como prender únicas bombas de ação que operam 180[degrees] fora de fase) . Este non-uniforme Movimento de pode ser aliviado a uma extensão prendendo o slider (eixo de bomba) compense então da roda axis. se torna uma forma de mecanismo de retorno rápido. Porém, Isto aumenta a carga lateral em o slider durante o golpe de retorno que necessita mudança o slider portes separadamente (aumentando o comprimento de slider) manter o mesmo slider que é paciente pressão como com o arranjo simétrico se agüentando pressão e o frictional resultante arrastam no slider ficam grandes bastante causar uma Lubrificação de problem. do slider que agüenta presentes um problem. Embora precauções podem limitar um pouco a exposição para molhar no porte, é improvável que o agüentar podem ser completamente protected. Pressure fittings de graxa que usa uma graxa apropriadamente lavar-resistente poderia provar satisfatório. Packing lubrificação de estilo de caixa com feltro oleoso ou trapos também pôde tem êxito. que Ambos os métodos confiam em atenção periódica que poderia ser de um frequency. There intolerável também são o alfinete de manivela e clevis fixam ao slider para ser lubricated. Finally, alinhamento é um potencialmente problema enganador por causa da tolerância estreita permissível em Paralelismo de do cabo de roda e alfinete de manivela e em perpendicularity

do avião do mecanismo de manivela de slider com o cabo de roda.
 que Uma vantagem principal comparou com o próximo método discutido é isso
 desde que o corpo de bomba pode ser fixado se o alinhamento é suficientemente
 preciso, a conexão com o tubo de distribuição pode ser rígida.

MESA XVI

Quantidades de de Água Bombearam por Golpe para Únicas Bombas de Ação de Pessoa
 enfadonha Vários e Tamanhos de Golpe
 (Galões Imperiais)

Stroke (em.)

Agüente (em.) 2 1/4 4 6 8 10 12

1 1/4 .009 .016 .023 .032 .040 .049

1 1/2 .013 .023 .035 .045 .057 .069

2 .023 .040 .062 .082 .102 .122

2 1/2 .035 .064 .095 .127 .159 .191

3 .052 .092 .139 .184 .230 .278

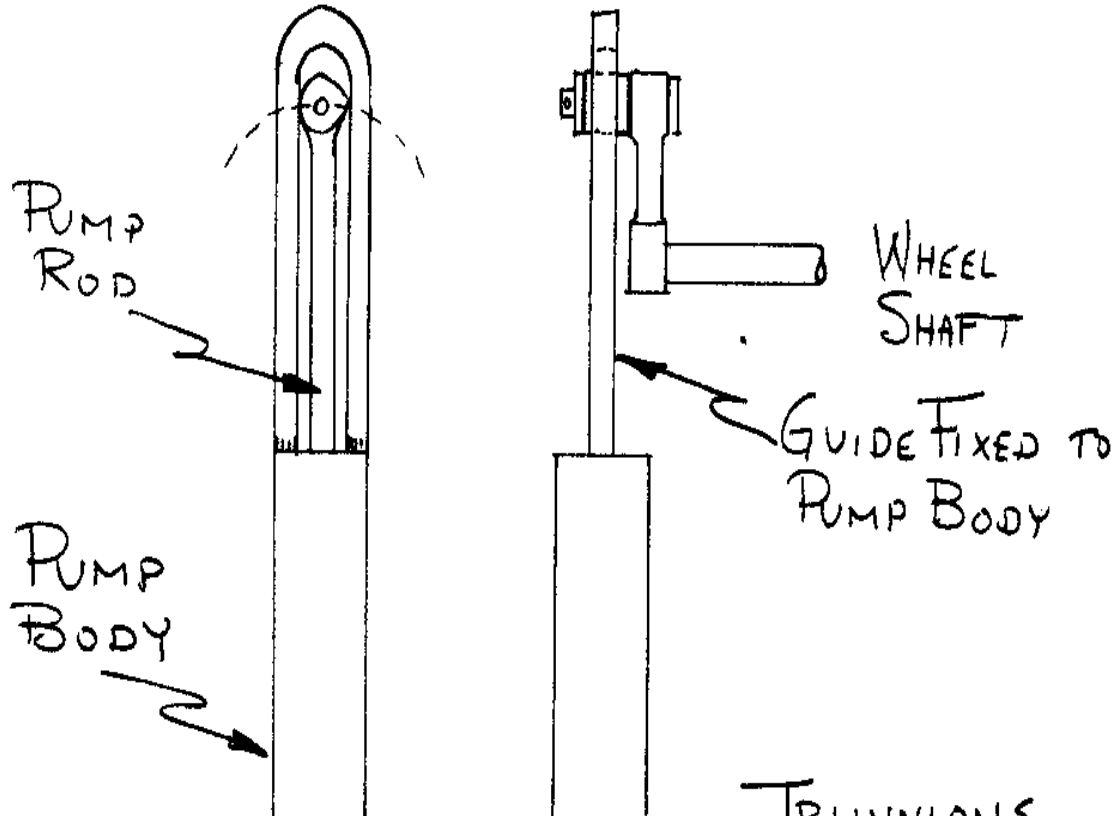
3 1/2 .070 .125 .187 .248 .312 .276

4 .092 .163 .245 .227 .410 .489

5 .143 .255 .382 .510 .638 .765

UM segundo método de anexo é girar o corpo de bomba aproximadamente um Eixo de paralelo ao cabo de roda (como em trunnions), prenda o bombeiam fim de vara ao mesmo tipo de alfinete de manivela como antes e deixaram o bombeiam oscile lado para apoiar como o pistão sobe e down. (Veja Figo de . 4). Isto alivia a dificuldade do alinhamento problema envolver

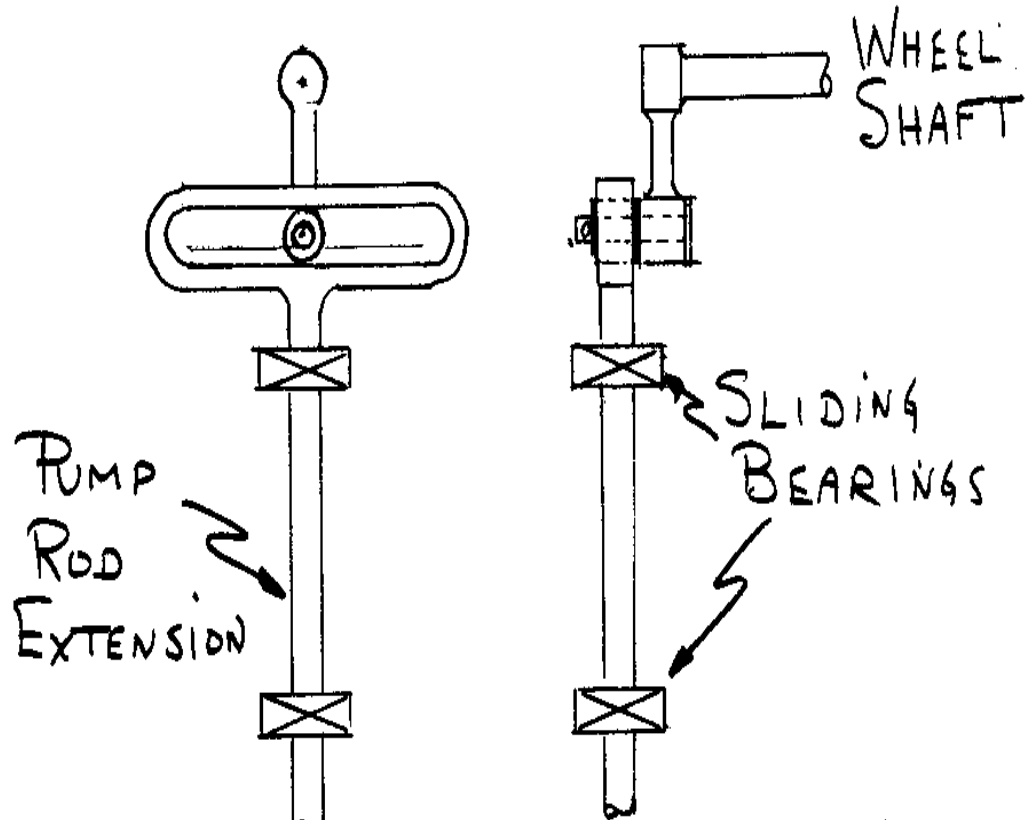
dmf4x56.gif (600x600)



o avião do mecanismo de manivela previamente discutiu mas introduz complications. novo A vara de bomba é sujeitada para apoiar carrega. Isto é normalmente intolerável à glândula e o Balde de mas felizmente é superada facilmente por uma armação simples prendeu à bomba com porte correção que cerca a manivela fixam que o fim de vara de bomba (ao alfinete de manivela) então desliza in. O Portes de absorvem todas as cargas laterais exigiram causar a oscilação, que deixa a vara de bomba carregou only. Side linearmente cargas em estes portes de slider seriam menores que as cargas laterais no Slider de no slider acionam ascensão de forma que o porte correção Problemas de com esta técnica são um pouco simpler. UMA objeção séria para este método de ascensão é a necessidade para um flexível Conexão de da bomba para a distribuição pipe. Se o leitor pretende construir a própria bomba dele que seria provável se considerando este arranjo particular, planeje ter a saída do bombeiam colinear com o trunnion axis. Em deste modo um selo simples para permitir o tubo de saída de bomba para oscilar no tubo de entrega vai bastam. Este método de conexão flexível provavelmente será o a maioria durável.

O mecanismo de jugo de sulco (Veja Figo. 5) é simples e dirige mas pode

dmf5x57.gif (600x600)

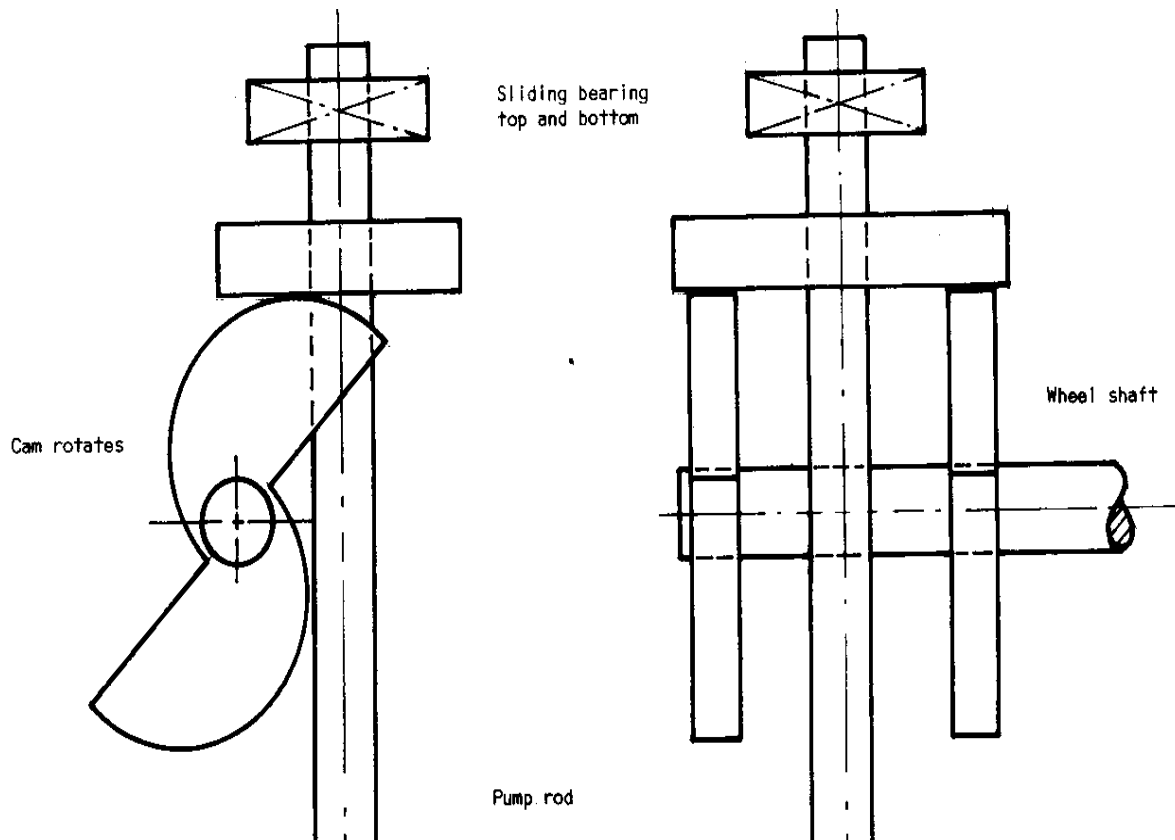


requerem machining mais sofisticado que equipamento disponível vai permitem. Furthermore, há o perigo potencial de excessivo usam e vida curta se a lubrificação é insufficient. que Isto não é geralmente um mecanismo satisfatório para uso desacompanhado em condições severas.

que UMA came ativou vara de bomba é um alternative. atraente Isto elimina a necessidade por qualquer acoplamento, enquanto simplificando o alinhamento

Problema de e eliminando algum parts. Side cargas em um corretamente projetou perfil seria muito pequeno e um porte corrediço em o fim externo da vara de bomba absorveria it. facilmente UM perfil de came satisfatório é determinado schemetically em Figo. 6. Força para

dmf6x59.gif (600x600)



o golpe de retorno pode ser provido facilmente por um corretamente weighted bombeiam vara e o local mais simples para tal peso seria imediatamente sobre o seguidor plate. ascensão Sólida da bomba neste caso permite provisão rígida que pia para ser prendida diretamente para a bomba.

que UMA bomba comprada pronto feita com uma manivela bastante simplesmente pode ser prendida por uma vara apropriadamente alinhada entre uma manivela na roda e o livre terminam da manivela de bomba. Then que força e cálculos de velocidade devem seja modificado.

acoplamentos de movimento de linha diretos Vários são facilmente constructed.

Eles

têm a vantagem de simplicidade e durabilidade até mesmo abaixo severo que trabalha condições. no que são discutidos Muitos tais acoplamentos em livros Teoria de de Máquinas e Desígnio de Máquina.

Uma técnica simples para raramente alcançar movimento de linha direto visto em textos em desígnio de máquina é correr um cabo em cima de uma talha tal que o fim do cabo prendeu à bomba é colinear com a vara de bomba. que O outro fim pode ser prendido à manivela de roda e o cabo provê flexibilidade suficiente que nenhum acoplamento sólido De é precisado. Uma alternativa para esta aproximação é unir a roda acionam a um setor de um sheave de talha de tal um modo que o sheave oscila como a manivela rotates. Com o cabo embrulhado distante bastante ao redor do setor de forma que o cabo sempre permanece tangente para o

Setor de e fixou lá, o fim grátis do cabo pode ser prendido Colinear de com a vara de bomba para prover linha direta motion. Isto é o mecanismo usado em óleo que perfura mastreações.

O cabo, como uma parte do mecanismo de passeio, pode ser feito muito longo para dirigir bombas localizadas a uma distância considerável de a própria roda. Tal uma técnica provê os meios para dar poder a, por exemplo, uma bomba de pessoa enfadonha rasa no meio de um aldeia usar Poder de gerou fora a um fluxo um pouco de distância.

C. Transportando

Para qualquer sistema de distribuição de água onde a água deve ser transportada para uma elevação mais alta, transportar normalmente é required. There são alternativas como baldes em um cinto infinito, etc., mas isso está fora da extensão deste manual.

A escolha provavelmente cairá entre politeno e galvanizará passam a ferro tubo. There são vantagens e desvantagens a both. eu empreenderá dar um pouco de informação útil para ajudar o desenhista fazendo a melhor escolha.

Politeno tubo está disponível dentro longo (agora ao redor 200 metro) comprimentos assim números de junções e juntas estão muito reduzidos comparada o tubo férreo que vem comprimentos em resumo (21 1/2 ft tipicamente).

é flexível (mais macio, mais fraco e mais elástico em engenharia rígida Terminologia de) e por isto é mais susceptable para danificar de facas de arbusto, pedras, hooves de porco, etc. Sua força está limitada tal que é taxado para apoiar 300 pé funcionamento normal melhor encabeça a conditions. standard A força é fortemente temperatura dependente porém, e às 120[degrees] F até o que capacidade de cabeça é 185 máximo de ft. não é nenhum fogo resistente. Consequently em aberto País de que precisaria ser buried. provavelmente Se a terra local é muito rochoso, o processo enterrando deve ser feito com grande cuidado para impedir o tubo sofrer pedra (penetração) Areia de damage. é normalmente usado como uma cama e cobertura.

Iron que tubo geralmente pode ser posto simplesmente no chão com pedra empilha para apoiar isto por baixo spots. apoiará mais que que 1000 ft vai com bastante segurança margin. A cabeças adquirirem que alto, o testamento exigido de sistema é mais sofisticado que pode ser feito pelas técnicas detalhadas neste manual.

Prices para os dois tipos são competitivos na força mais alta classifica de politeno mas para baixos sistemas de pressão, pode politeno é substancialmente mais barato.

Politeno de tem uma pessoa enfadonha mais lisa de forma que perdas de fricção é menos que com tubo de ferro, embora isto não seria provável um significante fatoram. fica mais importante em sistemas de alimento de gravidade longos.

Peso de de um determinado comprimento é imensamente different. 100 ft de alto
Força de 2 " politeno pesa 60 lb enquanto 100 ft 2 " ferro standard
Tubo de pesa 357 lb. Therefore, transporte de distância longo à mão para
que áreas muito remotas poderiam influenciar até mesmo para a decisão para
politeno
apesar de suas outras faltas.

II. OUTRAS APLICAÇÕES

Enquanto água bombear é um uso óbvio para a roda de água, outro,
Maquinaria de pode ser adaptada para usar a produção de poder mecânica do
Roda de . não é a intenção desta seção para tentar
enumeram todo o possível applications. Rather, eu incluo isto
Seção de para compensar qualquer impressão pela que pode ter sido determinada o
preceeding seção que água bombear é o mais importante, ou
talvez só usam para qual a roda pode ser posta.

Geração de de eletricidade é uma possibilidade que provavelmente vai
pulam às mentes da maioria das pessoas que lêem este manual. There
são roda dirigida geradores elétricos em operação em Papua New
Guiné hoje mas o número de tentativas e fracassos testemunham
o fato que não é uma tarefa simples, barata para fazer um próspero
rig. As dificuldades principais são a velocidade passo-para cima exigido
para geradores e velocidade regulation. Baixa voltagem geração de D.C.
que usa partes prontamente disponíveis (geradores de auto velhos ou alternadores)
evita o regulamento de velocidade problem. Simple autor-motor-pinion /

flywheel-anel-engrenagem jogos poderiam ser adequados para velocidade passo-para cima a um custo razoável. jogos de engrenagem de anel Típicos têm um mais baixo limite de 10 Diametral de lançam dentes de tamanho que dão uma avaliação de poder de 10 R.P.M.

de cerca de 1/2 h.p. Então, é marginal para esperar produzir produção contínua de um 12 volt gerador automóvel a, diga, 60 Ampères de para períodos longos de tempo sem engrenagem problems. O pequeno chegam de poder gerado, a necessidade para 12 volt bolbos, resistência Perdas de em sistemas de distribuição longos e outros problemas também mitigam contra isto que é uma accessory. Eletricidade geração parafuso-acesa útil é deixado melhor aos dispositivos de velocidade mais altos que são mais amenos para fazer andar depressa regulamento como a Turbina de Banki de um centrífugo bombeiam o ser forçou a correr como uma turbina.

Anexo de pode ser realizado diretamente para outra maquinaria mecânica por uma variedade de juntar dispositivos descrita dentro vários máquina desígnio livros. é provável que Duas circunstâncias aconteçam:

1. a máquina a ser dirigida será localizada alguns distanciam da roda; e
2. que o cabo de contribuição da máquina não vai facilmente seja alinhado com o cabo de roda.

Alinhamento dificuldades simplesmente e barato são superadas com velho cabos de passeio automóvel e as juntas universais fixas deles/delas. Nota de que o uso de uma junta universal não dará constante

aceleram em ambos os lados. Para uma velocidade de contribuição constante, a produção é alternadamente mais rápido e mais lento que a contribuição que depende no pescam entre o dois shafts. As variações de velocidade são pequenas e geralmente não será de qualquer consequence. Se as variações de velocidade não pode ser tolerado, ou uma junta de velocidade constante especial (como do automóvel tração dianteiro) ou duas juntas de U ordinárias deve ser usado, cada para compensar para o movimento de non-uniforme do outro.

cabos Flexíveis estão comercialmente disponíveis mas são de limitado Torque de que leva capacidade.

cabos Sólidos podem transmitir torque em cima de distância considerável mas requerem portes para apoio e podem ser então caro. Virtualmente qualquer máquina estacionária que é mão-dada poder a atualmente poderia ser corrido através de roda de água power. Os meios para realizar o Anexo de variaria claro que de máquina a máquina, mas só no caso donde a roda e a máquina está muito tempo separada por Distâncias de deveriam estar lá qualquer problema significante.

APÊNDICE EU

Sample Cálculo para jogo de Roda-bomba

O seguinte é um exemplo do uso deste manual para tomar decisões relativo a roda de água para uso água bombeando. que As decisões fizeram

tenha que ser consistente com os saltos colocados no sistema pela aldeia necessidades (quanto poder é requerido) e a geografia e tamanho do proveja fluxo (quanto poder nós podemos esperar obter da roda). Se o poder requerido é maior que o poder por que pode ser gerada a roda, então o sistema não enlata work. do que Este exemplo é levado cálculos trouxeram aldeia de Ilauru, aproximadamente 15 milhas sul de Wau, Guinea. Um Novo dos possíveis locais para uma roda está em um fluxo aproximadamente 350 pés abaixo do nível da aldeia. A colina é bastante íngreme e requereria aproximadamente 750 pés de tubo. There é um lugar no fluxo onde a água gotas niveladas bastante rapidamente por uma distância vertical de 8 ou 10 ft. O fluxo é aproximadamente 10 pés largo, calcula a média 6 ou 9 polegadas profundidade e fluxos sobre entre 1 e 2 pés por segundo (calculou medindo o tempo para uma folha para viajar uma distância fixa). Que descrição estabelece as condições para determinar o tamanho de roda de máximo.

A aldeia tem aproximadamente 300 people. agora Cada pessoa consome menos que 2 galões de água por dia na aldeia de acordo com uma estimativa áspera. Se a água foi bombeada na aldeia, experimente em outros países espetáculos que o consumo aumentaria. UM mínimo de 10 galões por dia por pessoa às vezes é citado como um esquema viável mínimo. Let nós calcule duas vezes para que permitir expansão de população ou de consumo.

1. Total exigência de água em galões por hora
 $20 \text{ gal/person-dia} \times \text{de } 300 \text{ people} \times \text{day}/24 \text{ hr} = 250 \text{ gal/hour}$
instalações de armazenamento pretensiosas na aldeia para permitir maior puxam a horários de pique.

2. Power exigiu conhecer esta taxa bombeando de XV de Mesa. 250 gal/hour a approx. 400 pés cabeça (350 atual pés suba + algumas perdas como ainda uncalculated) requer aproximadamente 1/2 h.p. debaixo de firmam condições.

3. Depending no tipo de arranjo de bomba usado, a roda vai precisam ser projetados durante 2 1/2 vezes que para uma única bomba suplente, 2 vezes que durante bomba de ação dobro ou 1 1/2 vezes que para 2 dobram bomba suplente. Assuming o caso mais simples de 1 único que age bomba nós precisamos de uma roda de 1 1/4 h.p. potencial.

4. Pode nós adquirimos tanto poder de uma roda de água debaixo dos declararam condicona ao fluxo? O diâmetro maior possível é limitou pela gota no fluxo em uma distância de useable--sobre 8 pés. Uns 8 pés roda operará a aproximadamente 12 rpm ou menos (Mesa VI). O fluxo tem uma taxa de fluxo pelo menos de

10 FT X 1/2 FT X 1 FT = 5 [FT.SUP.3]

sec segundo

ou

5 [ft.sup.3] x 6 1/4 moça x 60 segundo = 1800 moça

Sec de [pés /sup.3] min min

A 1800 gal/min nós deveríamos poder produzir 2 h.p. pelo menos de uns 8 pés roda (Mesa V) ou ligeiramente menos dependendo em que o t/r exato avalia finalmente escolhida.

Therefore que nós concluimos que o trabalho, teoricamente, é possível. Teve a taxa de fluxo, por exemplo, só 500 galões por Minuto de , a tarefa de bombear 250 moça por hora para a aldeia, provavelmente teria sido impossível.

5. A um calculou 12 rpm e 4 pés largura (máximo normalmente usou é meio o diâmetro) nós podemos calcular a largura de annulus necessário (Mesa II).

1 1/4 H.P. precisada

----- = 0.025 H.P. por rpm por ft de largura

12 rpm x 4 ft largo

Na entrada debaixo de 8 pés rodas de diâmetro que nós vemos que todo o annulus Larguras de listadas proverão pelo menos tanto power. Nós sabem agora que nós podemos fazer para a roda menos que 4 pés largo se desejou e a largura de annulus podem estar entre 3 dentro. e 12 em.

que é estabelecido agora completamente que uns 8 pés água de diâmetro Roda de neste local fará o trabalho requerido.

6. Se a roda opera a 12 rpm e a bomba é diretamente juntado de forma que lá é um golpe por rpm sem somou Leverage de (por exemplo, como com a conexão de arame sugerida

em parte Dois, Seção IB), haverá um golpe por revolução.
para realizar 250 gal/hr nós precisamos:

250 moça hr min

--- X-----X-----= .35 GAL/STROKE

HR DE 60 MIN 12 STROKES

De XVI de Mesa que significa nós precisamos de 3 1/2 bomba com 12 " golpe
ou 4 " bomba com 9 " golpe etc.

7. Se nós limitamos a velocidade então no tubo para 10 ft/sec o
transportam tamanho com a 3 1/2 " bomba (escolhido porque é mais barato
que a 4 " bomba) é relacionada à velocidade de pistão de cume e
o tamanho de bomba. De XI de Mesa a velocidade de pistão de cume a
12 " golpe 12 rpm é .624 ft/sec. A cruz de tubo de entrega
seção área deve ser aproximadamente

.624 X 11 [(3 1/2) .SUP.2] 1

----- x-- = área de Tubo = .64 [in.sup.2]

4 10

que Isto requereria para um 1 " tubo de diâmetro nominal.

8. que O tubo precisaria ser galvanizado férreo para resistir a pressão
de cabeças que excedem 350 ft. Se um 1 " tubo nominal é usado,
a velocidade de cume atual é aproximadamente 7 ft/sec.

A fricção perda de cabeça seria (Mesa X)

fricção perda = 0.022 x 750 [7.sup.2]

-----X----- = 150 FT

1/12 2 x 32.2

Thus a cabeça de cume total que causa forças na vara de bomba teria 350 anos (elevação) + 150 (perda) = 500 pés

Comercial de 31/2 m. bombas são providas com 2 dentro. transporte saída fura e se 2 em. tubo é usado a perda é muito menos porque a velocidade é menos e o diâmetro é maior.

fricção perda = 0.028×750 [2.sup.2]

-----X----- = 8 FT

2/12 2 X 32.2

A economia é obviamente significativa mas o custo de dobrar o tamanho de tubo pode ser sem atrativo.

9. Assuming nós usamos o 1 " tubo nós achamos a vara de bomba exigida forçam de XII de Mesa é aproximadamente 1850 lb. Para um 12 " golpe um acionam comprimento de 6 " é requerido e assim o torque de cume em a máquina é 925 ft/lb.

De Mesa 1 nós vemos que isto está bem dentro da capacidade da roda se tem 4 anos pés largo.

10. para permitir expansão futura razoável de necessidades sem que acrescenta peso desnecessário à roda eu selecionaria uns 4 " ANNULUS DE . que tem feito que, as cargas de porte são (Mesa VII) aproximadamente 500 lb. cada. Assuming que os portes podem ser localizados razoavelmente perto da roda, diga 6 ", o aço sólido, fora cabo tamanho requerido é achado de:

$$[D.SUP.3] = 16[SQUARE ROOT] [(6 X 500) .SUP.-2] + [(925 X 12) .SUP.2]$$

[pi] (13,000)

d = 1.65 em

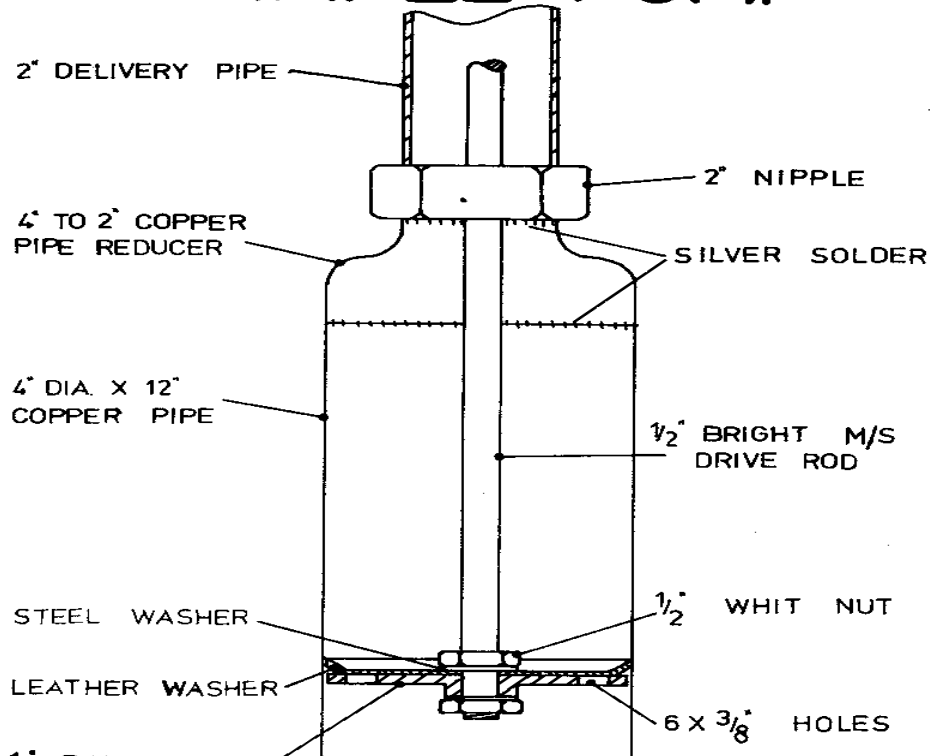
Any cabo de aço sólido maior que isto será satisfatório.

APÊNDICE DE II

Uma Bomba de Pistão Facilmente Construída

dmfspb71.gif (600x600)

SIMPLE PUMP



por R. Burton

Esta bomba foi projetada através de Marrom de PÁG. (do Seminário de Engenharia Mecânico na Universidade de Papua-Nova Guiné de Tecnologia) com uma visão para fabrique em Papua Guiné. Consequently Novo para cima o que a bomba pode ser construída usando um mínimo de seminário equipment. a Maioria das partes são tubo standard fittings disponível a qualquer provedor de encanamento.

Evitar ter agüentaram e afiam um cilindro de bomba, um comprimento de cobre, tubo é used. Provided é tomado cuidado para selecionar um comprimento não danificado e ver que o comprimento não é estragado durante construção este sistema tem provou bastante satisfatório.

Como pode ser vista do diagrama cruz-seccional, os fins da bomba, corpo consiste em cobre tubo redutores prata soldada sobre a bomba cylinder. que Isto faz para separação da bomba difícil, mas evita o uso de um torno mecânico.

Se um torno mecânico estiver disponível, um fim atarraxado poderia ser prateado soldada o fim superior da bomba para permitir separação simples.

O pistão da bomba consiste em um 1/2 " P.V.C grosso. orla com buracos

perfurada por isto (veja diagrama) . UM balde de couro é fixo acima o pistão e junto com os saques de buracos como uma válvula de non-retorno. Neste tipo de bomba o balde deve ser feito de couro bastante macio, um balde de couro comercial não é satisfatório. que barra de aço Luminosa é usada como a vara de passeio e tem que ser linha cortada a seus fins usando um dado.

Um mamilo galvanizado é prata soldada ao redutor de cobre de topo do bombeie para permitir prender o tubo de descarga.

Um 'O ' selo de anel do tipo unia P.V.C. tubo é usado como um marque para o pé válvula. Este selo não requer fixando desde então empurra ajustes no mais baixo cobre transporte redutor. Uma 1/2 " orla atarraxada

com uma tomada em seu centro o prato forma para o pé válvula. Isto chapeou deve ser contida de se levantar a pessoa enfadonha da bomba através de três bronze cavilhas provido em pela parede lateral da bomba sobre o prato de válvula. Estas cavilhas devem ser prateadas soldada dentro prevenir vazamento ou movimento.

Uma lista de partes para uma 4 " pessoa enfadonha x 9 " bomba de golpe é junto fixa fora abaixo com uma lista de ferramenta.

Partes

1 só 12 " x 4 " dia. tubo de cobre
2 só 4 " a 1 1/2 " redutores de tubo de cobre
1 só 1 1/2 " mamilo galvanizado
1 só 1/2 " orla atarraxada
1 só 1/2 " tomada
1 só 1/2 " P.V.C. orla
1 só Borracha 'O ' anel 4 " dia.
1 só pedaço de 4 1/2 " dia. couro
1 só 15 " x 1/2 " dia. barra de aço luminosa
1/8 " DIA. vara soldando

Ferramentas

Handi suprem com gás equipamento
Silver solda
Hand broca
1/2 " dado de Whitworth
1/2 " torneira de Whitworth
HACKSAW
Hammer

BIBLIOGRAFIA DE

Tecnologia de aldeia & Materiais de Água:

Aldeia Tecnologia Manual

PUBL. por VITA, 1815 Nortes Rua de Lynn, Apartamento 200, Arlington, Virginia

22209, E.U.A.,

Wagner, POR EXEMPLO e Landix, J.N., Água Provê para Áreas Rurais e Comunidades Pequenas, Genebra, : Organização de Saúde mundial (1959)

Manual de de Tecnologia Apropriada

PUBL. através de Instituto de Pesquisa de Cinta, univ de McGill., Montreal, Canadá,

Manual de de Poder Caseiro

Pessoa pequena Livros, N.Y. (1974) (Desenhos Completos para Roda de Água - Livro de capa mole)

Aguaceiro Manual

Aguaceiro Imprensa, Vancouver, A.C., Canadá (1973)

Histórico;

Banks, J., UM Tratado em Moinhos, 2° ed. Londres: Longman, Hurst, Rees, Orme e Marrom e para W. Grapel, Liverpool (1815)

BURTON, R. (James Renwick, ed.), UM Compêndio de Mecânicas, Novo, York: G. & C. & H. Carvill (1830)

Evans, O., Millwright Jovem & o Guia de Moleiro. 13° ed., Filadélfia: LEA & BLANCHARD (1850). Reimprimida por Arno Press, a/c Aris & Phillips, Ltd., Teddington House, St. de Igreja, Warminster, Inglaterra,

Ewbank, T., Hidráulicas e Outras Máquinas por Elevar Água, Novo York: Estrondos, Platt & Cia. (1851)

Ferguson, J., Conferências em Mecânicas, Hydrostatics, Pneumatics, Óticas de e Astronomia, Londres,: Sherwood & Cia. (1825)

Grier, W., a Calculadora de O Mecânico, Hartford, Conn.: Verão & GOODMAN (1848)

Hamilton, E.P., O Moinho de Aldeia no New England Cedo, Sturbridge, Massachusetts: Sturbridge Aldeia Imprensa velha (1964)

Hughes, W. C., O Moleiro americano e o Assistente de Millwright, Filadélfia: Henry Carey Baird (1853)

Lewis, PÁG., O Romance de Poder de Água, Londres: Sampson Low, Marston & Cia. Ltd. (Ca. 1925)

Nicholson, J., O Mecânico Operativo e Maquinista britânico Filadélfia: T. Desilver, Jr. (1831)

Usher, A.P., História de Invenções Mecânicas Harvard Univ. Imprensa (1954)

Detalhes de desígnio:

CHIRONIS, N.P. ed. Mecanismos, Acoplamentos e Controles Mecânicos
N.Y., Colina de McGraw (1965)

Tuttle, S.B., Mecanismos por Criar Desígnio
N.Y. WILEY (1967)

Black, P.H. & O Adams, O.E., Desígnio de Máquina
N.Y. McGraw Colina (1968)

Faire de , V.M., Desígnio de Elementos de Máquina
Londres, Navio carvoeiro--Macmillan (1965)

Hoyland, J., Criando Construção e Materiais
Londres, Cassell (1968)

Parr, R.E., Princípios de Desígnio Mecânico
N.Y., Colina de McGraw (1969)

DOUGHTIE, V.L. & Vallance, UM., Desígnio de Elementos de Máquina
N.Y., Colina de McGraw (1969)

ROTHBART, H.A. ed., Desígnio Mecânico e Manual de Sistemas
N.Y., Colina de McGraw (1964)

Construção:

Bayliss, R., Carpintaria e Joinery
Londres, Hutchinson Ltd. (1969)

- Desígnio de Madeira e Manual de Construção
N.Y., Colina de McGraw (1956)

Durban, W., Carpintaria
Chicago, É. Tech. Soc. (1970)

Caindo, F., Carpintaria e Joinery
Londres, Rachador Hume (1963)

Eastwick-campo de , J., O Desígnio e Prática de Joinery
Londres, A Imprensa Arquitetônica (1966)

Andrews, H.J., Uma Introdução para Engenharia de Madeira
Oxford, Pergamon (1967)

Materiais:

Mineiro de , D.F. & Seastone, eds., Manual de Criar Materiais,
N.Y., WILEY (1955)

- Propriedades e Usos de Madeiras de Papua-Nova Guiné
Boroko, PNG, Departamento de Florestas (1970)

BERZINSH, G.V., SNEGOVSKII, F.P., SKRUPSKIS, V.P. " Amônio

Plasticized Lignum como Anti-fricção Nova Vesnik Material " MASHINOSTROENIYA, 1, JAN. 1969, pág. 45,

O'CONNOR, J.J. et. al., eds., Manual Standard de Lubrificação Engenharia de N.Y., Colina de McGraw (1968)

Fuller, D., Teoria e Prática de Lubrificação para Engenheiros N.Y., WILEY (1956)

Callahan, J.R., " Lignum Vitae Wood por Processar Aplicações " CHEM. & Se encontrou. Eng. 51, 1944 de maio, pág. 129,

ATWATER, K. " Lignum Vitae Portes " Trans. ASME, 54, Não. 541, 1932, pág. 1,

Verney, M., Edifício de Barco de Amador Completo em Wood Londres, J. Murray (1967)

Bombeando:

Catálogo de Cia. de Maquinaria Atravessado Sulista Empreendimentos Industriais Ltd., P.O. Box 454, Toowoomba, Qld., AUST. 4350

Sidney Williams e Catálogo de Cia. P.O. Box 22, Colina de Dulwich, NSW, Aust. 2203

- Bombeando Manual

MORDEN, SURREY, : Comércio e Imprensa Técnica Ltd. (1968)

Hicks, T.G., Seleção de Bomba e Aplicação

N.Y., Colina de McGraw (1957)

==
== ==

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

OVERSHOT WATERWHEEL
UM DESÍGNIO E CONSTRUÇÃO
MANUAL DE

Published por

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,
Arlington, Virgínia 22209 E.U.A.
TEL: 703-276-1800. Fac-símile: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

ISBN 0-86619-067-8

[C] 1980 Voluntários em Ajuda Técnica

OVERSHOT WATERWHEEL
UM DESÍGNIO E MANUAL DE CONSTRUÇÃO

I. O QUE É E O PARA O QUAL É USADO

II. FATORES DE DECISÃO

Aplicações de
Vantagens
Considerações de
Cost Estimativa

III. TOMANDO A DECISÃO E LEVANDO A CABO

IV. CONSIDERAÇÕES DE PRE-CONSTRUÇÃO

UNDERSHOT WATERWHEEL
OVERSHOT WATERWHEEL
Local Seleção
Power Produção
Aplicações de
Records

Materials e Ferramentas**CONSTRUÇÃO DE V.**

Prepare a Seção de Diâmetro

Prepare as Mortalhas

Prepare os Baldes

Make o Wood Bearings

Size dos Portes

Attach Metal ou Wood Shaft para A Roda

Constructing Ascensões e Raça de Rabo

Mounting a Roda

Mounting a Roda--Eixo de Veículo (Opcional)

Water Entrega para a Roda

Manutenção de

DICIONÁRIO DE VI. DE CONDIÇÕES**VII. MAIS ADIANTE RECURSOS DE INFORMAÇÃO****VIII. MESAS DE CONVERSÃO**

APÊNDICE EU. Análise de local

APÊNDICE II. Construção de Represa pequena

APÊNDICE III. Bombeie Seleção

APÊNDICE IV. Porte calculando e Tamanhos de Cabo

APÊNDICE V. Decisão que Faz Folha de trabalho

APÊNDICE VI. Registro que Mantém Folha de trabalho

OVERSHOT WATERWHEEL
A DESÍGNIO E MANUAL DE CONSTRUÇÃO

EU. O QUE É E O PARA O QUAL É USADO

FUNDO

Uso melhorado de água como uma fonte de poder tem muito potencial para do world. There em desenvolvimento é poucos coloca onde água é não disponível em quantidades suficiente para geração de poder. Quase qualquer água corrente--rio, riacho, ou saída de um lago ou pona--pode ser posta para trabalhar e proverá uma fonte fixa de Flutuações de energy. na taxa de fluxo normalmente não são também grande e é esparramada com o passar do tempo fora; fluxo de água é longe menos sujeito a mudanças rápidas em potencial de energia e está disponível 24 horas por dia.

Os usos de energia de água são aproximadamente igual a esses para energia do vento--geração elétrica e mecânico

power. Water-powered que turbinas prenderam a geradores são usados gerar eletricidade; waterwheels geralmente são usados para poder dispositivos mecânicos como serras e máquinas por moer grão.

Desenvolvimento de poder de água pode ser vantajoso em comunidades onde o custo de combustíveis fósseis é alto e acesso para elétrico linhas de transmissão estão limitadas.

POSSÍVEIS APLICAÇÕES

O custo de empregar poder de água pode ser alto. Como com qualquer projeto de energia, você tem que considerar todos o options. cuidadosamente O

potencial para geração de poder da fonte de água deve ser cuidadosamente emparelhada com o que dará poder a. por exemplo, se um podem ser construídos moinho de vento e um waterwheel para encher o mesmo uso de fim, o moinho de vento pode requerer bem menos tempo e money. Em a outra mão, pode estar menos seguro.

Usando poder de água requer: 1) um fluxo constante e fixo de molhe, e 2) cabeça " suficiente " para correr o waterwheel ou turbina, se tal está sendo que Cabeça " de used. " é a distância a água quedas antes de bater a máquina, seja isto waterwheel, turbina, ou whatever. UNS meios de cabeça mais altos energia mais potencial.

Há uma maior quantia de energia potencial em um volume maior

de água que em um volume menor de água. Os conceitos de cabeça e fluxo são importantes: algumas aplicações requerem um alto cabeça e menos fluxo; alguns requerem uma baixa cabeça mas um maior fluxo.

Muitos molham projetos de poder requerem para edifício uma represa assegurar ambos

fluxo constante e cabeça suficiente. não é necessário ser um crie para construir uma represa. Há muitos tipos de represas, alguns, bastante fácil a build. Mas qualquer represa causa mudanças no fluxo e seus ambientes, assim é melhor para consultar alguém tendo perícias apropriadas em técnica de construção.

É importante para se lembrar de que pode haver significativa variação no fluxo disponível de água, até mesmo com uma represa para armazene o water. Isto é especialmente verdade em áreas com sazonal chuva e períodos secos cíclicos. Fortunately, em a maioria das áreas, estes padrões estão familiarizados.

Waterwheels têm potencial particularmente alto em áreas onde flutuações em fluxo de água são grandes e regulamento de velocidade é não practical. Em tais situações, waterwheels podem ser usados dirija maquinaria que pode levar flutuações grandes em rotação e speed. Waterwheels operam entre 2 e 12 revoluções por minuto e normalmente requer engrenagem e cingindo (com relacionado perda de fricção) correr a maioria das máquinas. (Eles são muito úteis para lento-velocidade) aplicações, por exemplo, farinha que moe, agrícola, maquinaria, e algumas operações de pumping.

Um waterwheel, por causa de seu designio áspero, requer menos cuidado que uma água turbine. que está ego-limpendo, e então faz não precise ser protegida de escombros (folhas, grama, e pedras).

Capital e custos de mão-de-obra grandemente podem variar com o modo o poder é por exemplo used., um waterwheel de undershot em um fluxo pequeno, possa ser bastante fácil e barato a construção. por outro lado, o jogo-para cima para eletricidade geradora com uma turbina pode ser complicada e costly. However, uma vez um dispositivo de poder de água é construída e em operação, manutenção é simples e baixa em custo: consiste principalmente em lubrificar a maquinaria e manter o represe em condition. bom UM bem construiu e bem situou água pode ser esperada que instalação de poder dure durante 20-25 anos, determinada manutenção boa e exceto catástrofes principais. Isto vida longa é certamente um fator a ser figurado em qualquer custo cálculo.

II. FATORES DE DECISÃO

Applications: * água bombeando.

* aplicações de maquinaria de Baixo-velocidade como Malte de moe, imprensas de óleo, moendo, Máquinas de , hullers de café, debulhador, água, bombeia, cana-de-açúcar aperta, etc.

Advantages: * pode trabalhar em cima de uma gama de fluxo de água e encabeçam condições.

* Muito simples a construção e opera.

* Virtualmente nenhuma manutenção requereu.

Considerações: * Não aconselhável para geração elétrica ou alta velocidade maquinaria aplicações.

* Para probabilidade de vida ótima água-resistente São precisadas de pinturas de .

ESTIMATIVA DE CUSTO (*)

\$100 a \$300 (o EUA, 1979) inclusive materiais e trabalho.

(*) Estimativas de custo só servem como um guia e variarão de país para país.

III. TOMANDO A DECISÃO E LEVANDO A CABO

Ao determinar se um projeto vale o tempo, esforço, e despesa envolveu, considere social, cultural, e ambiental

fatores como também econômico. de O que é o propósito o esforço? Quem beneficiará a maioria? O que vai as conseqüências seja se o esforço êxito tem? E se falha?

Tendo feito uma escolha de tecnologia informada, é importante para mantenha registros bons. É desde o princípio útil para manter dados em necessidades, seleção de local, disponibilidade de recurso, progresso de construção, trabalho e custos de materiais, teste, resultados, etc. As informações podem provar uma referência importante se planos existentes e métodos precisam ser alterados. que pode ser útil definindo " o que deu errado? E, claro que, é importante compartilhar dados com outras pessoas.

As tecnologias apresentaram nisto e os outros manuais dentro o série de energia foi testada cuidadosamente, e é realmente usado em muitas partes do world. However, extenso e controlado não foram administrados testes de campo para muitos deles, até mesmo alguns, do ones. mais comum embora nós saibamos que estes tecnologias trabalham bem em algumas situações, é importante para colha informação específica em por que eles executam corretamente em um lugar e não em outro.

Modelos bem documentados de atividades de campo provêem importante informação para o trabalhador de desenvolvimento. que é obviamente importante para trabalhador de desenvolvimento na Colômbia ter o desígnio técnico para uma máquina construída e usou em Senegal. Mas é até mesmo mais importante para ter uma narrativa cheia aproximadamente o

máquina que provê detalhes em materiais, trabalhe, designio mudanças, e assim forth. Este modelo pode prover uma armação útil de referência.

Um banco seguro de tal informação de campo é agora growing. Isto existe para ajudar difunda a palavra sobre estes e outro tecnologias, minorando a dependência do mundo em desenvolvimento, em recursos de energia caros e finitos.

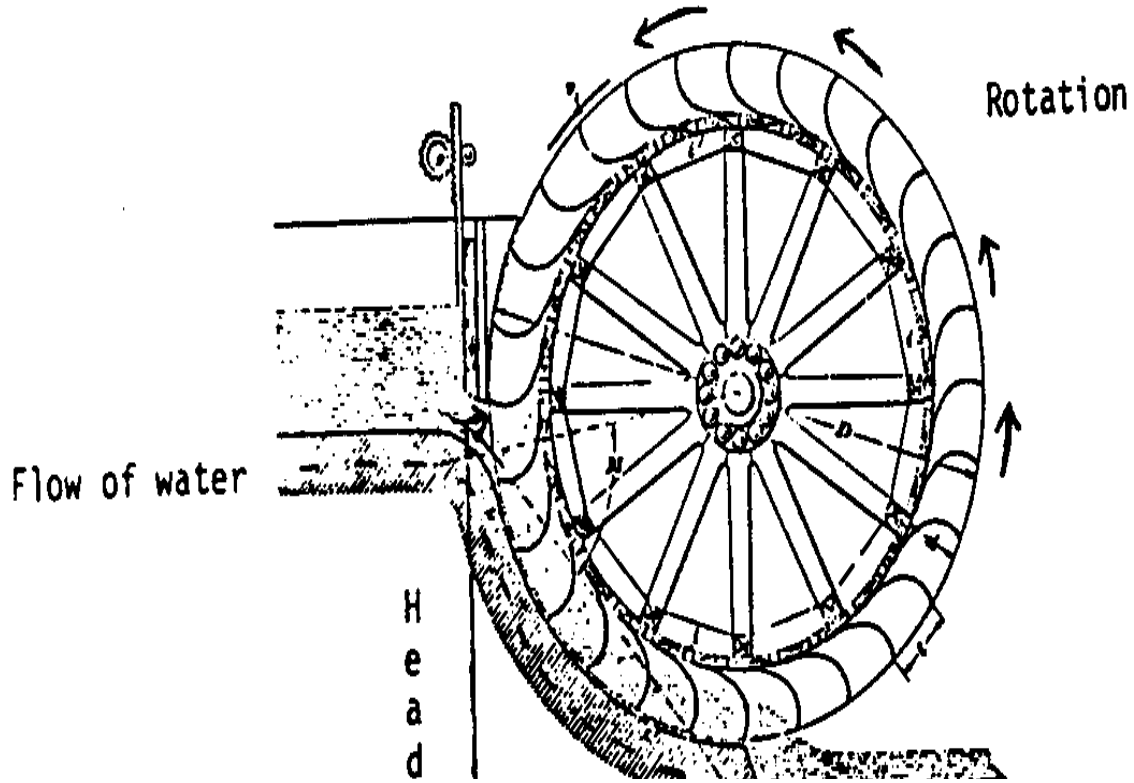
Um registro prático que mantém formato pode ser achado em Apêndice VI.

IV. CONSIDERAÇÕES DE PRE-CONSTRUÇÃO

Os dois a maioria dos tipos comuns de waterwheels é o undershot e as versões de overshot.

UNDERSHOT WATERWHEEL

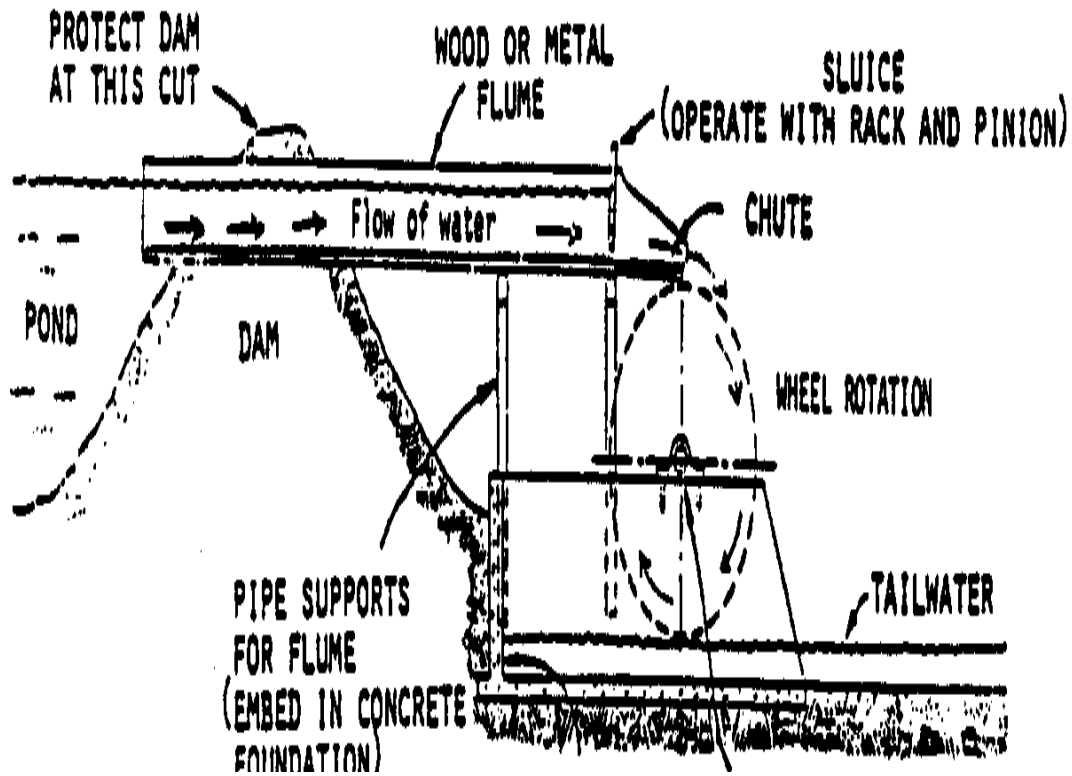
O waterwheel de undershot (veja Figura 1) deveria ser usada com um
owdfg1x9.gif (600x600)



cabeça de 1.5 a 10 ft e taxas de fluxo de 10 a 100 ft de cu por second. Roda diâmetro deveria ser três a quatro vezes a cabeça ana normalmente está entre 6 e 20 pés Rotational acelera do roda é de 2-12 revoluções por minuto; rodas menores produza speeds. mais alto A roda imerge de 1-3 ft no Eficiência de water. está na gama de 60-75 por cento.

OVERSHOT WATERWHEEL

O waterwheel de overshot (veja Figura 2) é usado com cabeças de
owd2x10.gif (600x600)



10-30 ft e taxas de fluxo de 1-30 ft de cu por segundo. Água de é guiada à roda por uma madeira ou flume de metal. UM portão a o fim do flume controla o fluxo de água à roda.

Pode ser fixada largura de roda dependendo da quantia de água disponível e a produção precisou. além disso, a largura do waterwheel têm que exceder a largura do flume antes das aproximadamente 15cm (6 ") porque a água se expande como deixa o flume. O eficiência de um waterwheel de overshot bem construído pode ser 60-80 por cento.

Rodas de Overshot são simples construir, mas eles são grandes e eles requerem muito tempo e material--como também um considerável workspace. Antes de começar construção, é uma idéia boa para seja instalações seguras são ou estarão disponível para transportar a roda e erguendo isto em lugar.

Embora uma roda de overshot seja simples construir e faz não requeira cuidado extremo cortando e ajustando, deve ser forte e sturdy. Seu tamanho só faz isto pesado, e além disso para seu próprio peso, uma roda tem que apoiar o peso do water. que O torque alto entregou pela roda requer um forte eixo--uma viga de madeira ou (dependendo do tamanho da roda) um carro ou trator Atenção de axle. para estes pontos ajudará previna problemas com manutenção.

Podem ser feitos waterwheels grande muito como uma roda de vagão--com um

beira prendeu a spokes. que UMA roda menor pode ser feita de um sólido disco de madeira ou Construção de steel. de uma roda envolve o assembléia de quatro partes básicas: o disco ou raios da roda isto, as mortalhas ou lados dos baldes que seguram o molhe, os baldes, e o vigamento de ascensão. que Outras partes são determinada pelo trabalho que é pretendida que a roda faz e poder inclua um passeio para uma bomba ou moendo pedra ou um sistema de engrenagens e talhas para eletricidade geradora.

Antes de uma roda ser construída, consideração cuidadosa deveria ser dada para o local da roda e a quantia de água disponível. Porque rodas de overshot trabalham por gravidade, um relativamente fluxo pequeno de água é tudo aquilo é precisada para operação. Even assim, este fluxo pequeno deve ser dirigido em um flume ou calha. Fazendo freqüentemente isto requer construção de uma represa pequena.

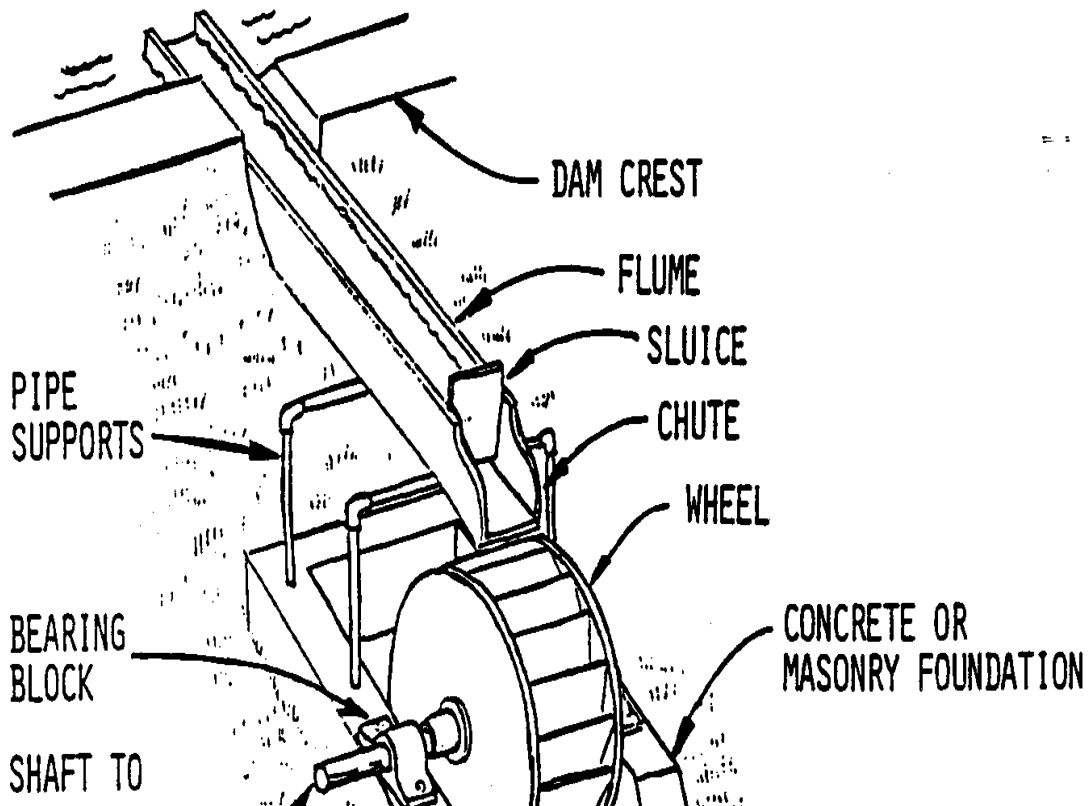
O waterwheel de overshot deriva seu nome da maneira dentro o qual é ativado pela água. De um flume montado acima a roda, aguaceiros de água em baldes prendidos à extremidade do roda e é descarregada ao fundo. que Uma roda de overshot opera por gravidade: os baldes água-cheios no lado descendente da roda os baldes vazios em cima de-equilibram no oposto lado e mantém a roda que move lentamente.

Em geral, waterwheels de overshot são relativamente eficientes mecanicamente e é mantida facilmente. a velocidade lenta deles/delas e torque alto lhes faz uma escolha boa operar tal maquinaria

como moinhos de malte, hullers de café, e certa água pumps. Eles pode ser usada até mesmo por gerar quantias pequenas de eletricidade. Geradores elétricos requerem uma série de velocidade multiplicar dispositivos que também multiplicam os problemas de custo, construção, e manutenção.

Tal uma roda deveria ser localizada próximo, mas não em, um fluxo ou river. Se um local em chão seco for escolhido, a fundação pode ser construída seque e a água conduziu à roda e um tailrace escavada (veja Figura 3) Eficiência de . da roda depende em

owd3x12.gif (600x600)



considerações de desígnio eficientes e práticas. que A roda deve use o peso da água por como muito da cabeça como possible. Os baldes não deveriam derramar ou água de funda até muito perto do tailwater.

A experiência das pessoas em um hospital isolado em rural Malauí serve ilustrar muitas das perguntas, ambos técnico e cultural, isso entra no desenvolvimento de uma água dê poder a unidade.

Uma colheita de mandioca falhada na área conduzida à substituição de um grampo dietético novo--milho (milho). Mas o mais próximo moinho para moendo o milho era um 49-quilômetro (30-milha) caminhe fora. Claramente algo precisou ser feita para fazer instalações de moenda mais acessível às pessoas.

Um moinho diesel-dado poder a era muito caro e muito difícil para mantenha naquela região remota. O rio que flui passado o hospital parecia segurar a promessa de uma fonte de poder, mas, novamente, turbinas de água comerciais provaram muito caro. Algum amável de waterwheel pareciam prover uma escolha apropriada.

Desenvolvimento do local de poder de água envolveu os combinaram esforços de VITA e cinco VITA Volunteers, um engenheiro missionário, em outra área de Malauí, e OXFAM, outro internacional agência de desenvolvimento. Algum dados também foi provido através de comercial empresas moendo. Muito do trabalho foi oferecida por habitante

pessoas.

Correspondência entre e entre os participantes envolvidos escolha de tipo de roda, determinando como prover bastante cabeça desenvolver bastante poder para fazer o trabalho, construção do roda, e selecionando os próprios carrapichos ou rebolo.

VITA e OXFAM fortemente recomendada uma roda de overshot para as razões citaram mais cedo: facilidade de construção e manutenção, confiança, e eficiência mecânica. Com esta comparação como um guia, a roda de overshot era escolhida.

Dê poder a para correr o moinho de grão requerido uma cabeça de cerca de 427cm
(14

ft que acomodaria uma roda quase 361cm (12 ft)
por. A cabeça mais alta necessário para a roda de overshot feita isto necessário tirar pedregulhos adicionais do rio cama, mas este investimento original em trabalho era mais que devolvida pela eficiência aumentada da roda.

Correspondência adicional (com exceção de um par de visitas pelo engenheiro missionário, o processo problema-resolvendo inteiro era controlada pelo correio!) determinada a forma precisa, ângulo, tamanho, e números dos baldes na roda. Também necessário era o desígnio de um sistema de talhas para transferir o poder do roda para a operação de moenda.

Como foi construída a roda, foi prestada atenção aos rebolo. Granito achado na área parecia ideal, mas provou seja muito difícil para cortadores de pedra locais negociarem com e ainda não bem durável bastante para valer o tempo. Conselho foi buscado de um millwright em Nova Iorque e uma variedade de moenda comercial empresas. No final das contas um moinho comercial pequeno era escolhido, com andamento de estudo em preparar pedras tradicionais.

Em um das últimas cartas, relacionou o pessoal de hospital que o roda e moinho estavam em lugar e operando. E de experiência ganha neste projeto eles já estavam considerando a possibilidade de construir turbinas para gerar eletricidade.

SELEÇÃO DE LOCAL

Uma análise cuidadosa do local proposto do waterwheel é um passo cedo importante antes de construção começasse. Se é uma idéia boa para tentar arrear um fluxo depende da confiança e quantidade do fluxo de água, o propósito para qual poder é desejado, e os custos envolveram no esforço. É necessário olhar cuidadosamente para todos os fatores. Faz o fluxo flua durante o ano todo--até mesmo durante estações secas? Quanta água é disponível nos momentos mais secos? O que fará o poder--moa granule, gere eletricidade, água de bomba? Estas perguntas e outros devem ser perguntadas.

Se um fluxo não inclui uma cachoeira natural de suficiente altura, uma represa terá que ser construída para criar o ' head' necessário correr a roda. Cabeça é a distância vertical que o quedas de água.

O local da represa e roda afetará a quantia de cabeça disponível. Poder de água pode ser muito econômico quando uma represa puder ser construída em um rio pequeno com um relativamente curto (menos que 100 ft) canal (penstock por administrar água ao waterwheel). Custos de desenvolvimento podem ser bastante altos quando tal uma represa e oleoduto pode prover uma cabeça de só 305cm (10 ft) ou menos. Enquanto uma represa não é requerida se há bastante água para cobrir a entrada de um tubo ou encana à cabeça do fluxo onde a represa seria colocada, uma represa é freqüentemente necessária dirigir o molhe na entrada de canal ou adquirir uma cabeça mais alta que o flua naturalmente dispõe. Isto, claro que, aumenta despesa e tempo e serve como um fator muito forte determinando o conveniência de um local em cima de outro.

Uma análise de local completa deveria incluir coleção do dados seguintes:

- * Mínimo fluxo em pés cúbicos ou metros cúbicos por segundo.
- * Máximo fluxo ser utilizada.

* cabeça Disponível em pés ou metros.

* Local esboço com elevações, ou mapa topográfico com local esboçou dentro.

* Water condição, se claro, barrento, arenoso, etc.

* Soil condição, a velocidade da água e o tamanho de o fosso ou encana por levar isto aos trabalhos depende em sujam condição.

Deveriam ser levadas medidas de fluxo de fluxo durante a estação de mais baixo fluxo garantir poder completo a toda hora. Alguns investigação da história do fluxo deveria ser feita determine se houver ciclos regulares de seca talvez durante o qual o fluxo pode secar o ponto de ser inutilizável.

Appendices que eu e II deste manual contêm detalhado instruções por medir fluxo, encabece, etc., e por construir penstocks e represas. Consulte estas seções cuidadosamente para direções completas.

DÊ PODER A PRODUÇÃO

A quantia de água disponível da fonte de água pode ser determinada para ajudar tomando a decisão se construir. Pode ser expressado poder em termos de cavalo-vapor ou quillowatts. Um

cavalo-vapor é igual a 0.7455 quilowatts; um quilowatt está aproximadamente um e um terceiro cavalo-vapor. O poder total, ou quantia cheia disponível da água, é igual ao poder útil mais o perdas inerente em qualquer esquema de poder. Está normalmente seguro para assuma que o poder líquido ou útil em instalações de poder pequenas seja só a metade do poder total disponível devido a molhe perdas de transmissão e a engrenagem necessário operar maquinaria.

* poder Total é determinado pela fórmula seguinte:

Em unidades inglesas:

Poder Total (cavalo-vapor) =

Mínimo Água Fluxo (ft/sec de cu) X Cabeça Total (ft)

8.8

Em unidades Métricas:

Poder Total (cavalo-vapor métrico) =

1,000 Fluxo (m/sec de cu) X Head (m)

75

* Net poder disponível ao cabo de turbina é:

Em unidades inglesas:

Net Poder =

Mínimo Água Fluxo X Rede Cabeça (*) X Turbina Eficiência

8.8

Em Unidades Métricas:

Net Poder =

Mínimo Água Fluxo X Rede Cabeça (*) X Turbina Eficiência

75/1,000

APLICAÇÕES

Enquanto água bombear é um uso óbvio para o waterwheel, outro, maquinaria pode ser adaptada para usar a produção de poder mecânica de a roda. Quase qualquer máquina estacionária que é atualmente mão-dada poder a poderia ser corrida por poder de waterwheel. Só no caso onde a roda e a máquina estão separadas através de distâncias longas deva estar lá qualquer problema significativo.

Um problema que pode acontecer quando a máquina fica situada alguns distâncias da roda é que o cabo de passeio da máquina não será alinhada facilmente com o cabo de waterwheel. Alinhamento podem ser superadas dificuldades simplesmente e barato com automóvel velho assembléias de eixo traseiras, com as engrenagens soldadas ou esmagou dê velocidade constante em ambos os lados.

Se a provisão de água para a roda flutua, a velocidade do roda variará. Estas variações de velocidade são pequenas e vão geralmente não seja de qualquer consequência. Se as velocidades variáveis crie problemas, ou uma junta de velocidade constante especial (como do automóvel tração dianteiro) ou duas juntas de U ordinárias deve ser usada, cada para compensar para o movimento diferente de o outro.

(*) A cabeça líquida é obtida deduzindo as perdas de energia de a cabeça total. Estas perdas são discutidas em Apêndice eu. Quando não é conhecido, uma suposição boa para eficiência de waterwheel é 60 por cento.

Cabos flexíveis estão comercialmente disponíveis mas são de limitado capacidade torque-levando.

Cabos sólidos podem transmitir torque em cima de distância considerável mas requeira portes para apoio e é caro.

Geração de eletricidade é uma possibilidade que provavelmente vai fonte para as mentes da maioria das pessoas que lêem este manual. Lá é waterwheel-dirigida geradores elétricos em operação hoje, mas o número de tentativas falhadas testemunha ao fato que isto não é um projeto simples, barato.

REGISTROS

A necessidade para poder deveria ser documentada, e as medidas levada para a análise de local deveria ser registrada. Custos de construção e operação pode ser comparada ao benefício ganho do dispositivo determinar seu real valor. (Fazendo comparações, não esqueça de incluir a lagoa ou lago criou pelo represa--pode ser usado molhar gado, peixe de aumento, ou pode ser irrigado campos.)

MATERIAIS E FERRAMENTAS

Um simples, relativamente econômico 112cm (5 ft) roda por bombear água pode ser feita de um disco de plywood pesado para qual o baldes e mortalhas são fixas. Plywood é escolhido porque isto é fácil usar e relativamente acessível; porém, faz exija para tratamento especial evitar deterioração e, em alguns lugares, pode ser bastante caro. O cabo da roda pode ser ou feita de metal ou madeira: o eixo traseiro de um automóvel pode ser usada mas, em a maioria dos casos, eixos estão só disponíveis

a grande despesa.

Serre para mortalhas, baldes, e reforço de beira podem ser de quase qualquer tipo disponível; taco é preferível. Ordinário serras de madeira, brocas, e martelo são usadas em construção. Soldando equipamento é conveniente se um eixo traseiro automóvel estiver sendo usada. Materiais para a represa e montando estrutura deveriam ser escolhida de tudo que é à mão, baseado nas diretrizes em este manual. Enquanto materiais para a roda podem variar com isso que está disponível, eles deveriam incluir:

Materiais

- * 2cm plywood grosso (*)--pelo menos 112cm honestamente.
- * 6mm plywood grosso (*)--122cm X 244cm folha.
- * 703cm comprimento total de 3cm X 6cm tábuas para reforçar a extremidade do disco.
- * 703cm comprimento total de 2cm X 30cm tábuas para as mortalhas.
- * 438cm comprimento total de 2cm X 30cm tábuas para baldes.
- * 703cm comprimento total de 6mm X 20cm plywood * reforçar o fora das mortalhas.

* 110cm 5cm dia longo cabo de aço sólido ou 9cm taco de sq
Cabo de . (Eixo traseiro automóvel é opcional.)

* 5cm dia aceram centros (2) para cabo de aço.

* 10 litros asfaltam consertando combinação (ou piche).

Madeiras de * e serra para estrutura de apoio como precisada, unhas,
estanham latas, parafusos.

(*) Plywood de marinho-grau é preferido; impermeabilizou exterior-grau
pode ser usada.

Ferramentas

Transferidor de *

* Wood viu

* Wood drill/bits

* Hammer

* Welding equipamento (opcional)

V. CONSTRUÇÃO

PREPARE A SEÇÃO DE DIÂMETRO

* Make um disco fora do 2cm plywood 112cm grosso em dia. Isto é usando terminado o metro vara.

* Nail um fim da regra para o centro do plywood
Folha de .

* Measure 56cm da unha e prende um lápis à regra.

Escriturário de * um círculo e recortou disco com uma madeira viu (veja Figura 4
owd4x21.gif (256x256)

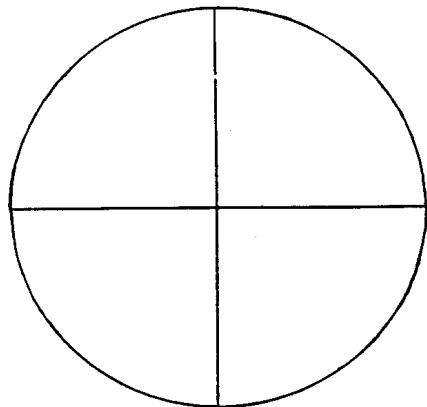


Figure 4. Circle

debaixo de).

* Divide o círculo pela metade e então em quartos que usam um Lápis de e extremidade direta.

* Divide cada trimestre em terços (30[degrees] intervalos em transferidor). que O disco acabado deveria se parecer Figura 5. O

owd5x22.gif (313x253)

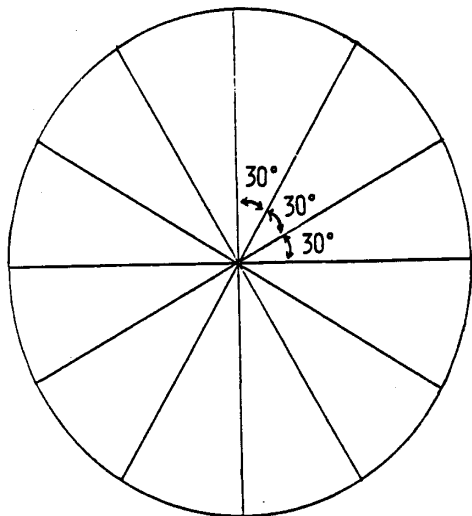


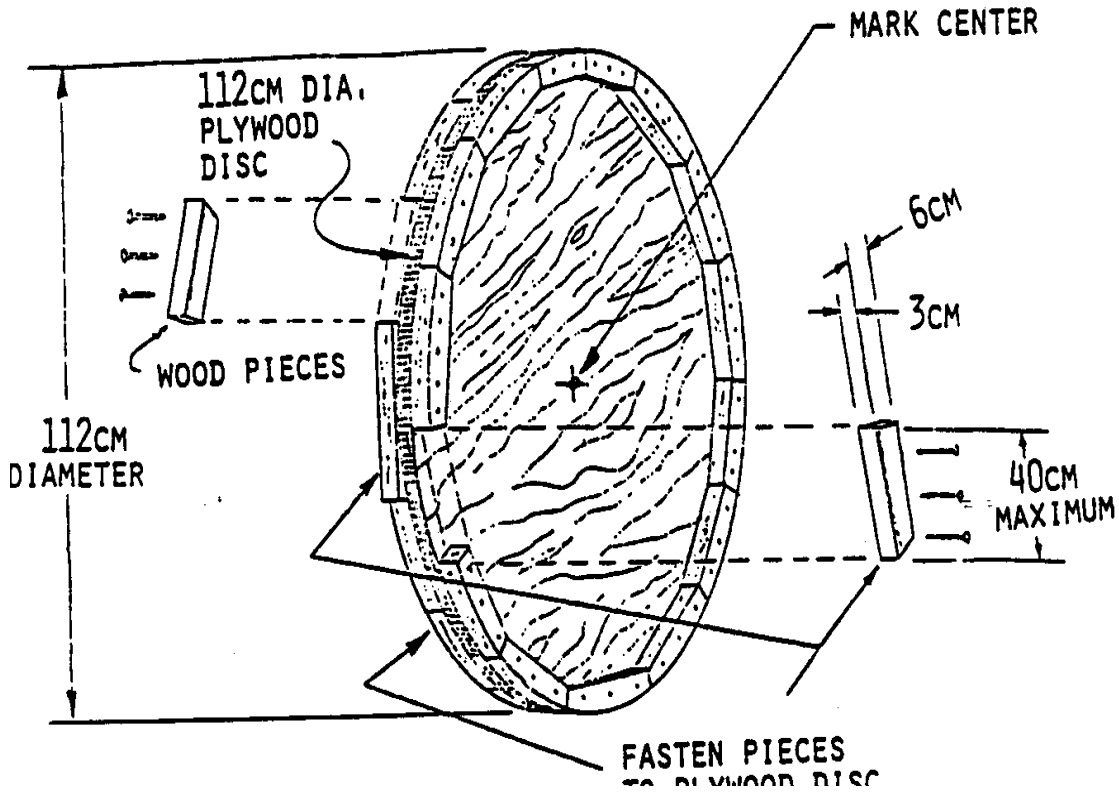
Figure 5. Circle divided into thirds

serão usadas doze linhas de referência para guiar o posicionamento dos baldes.

* Take 25-40cm comprimentos de 2cm X 3cm X 6cm madeira e os prega ao redor do diâmetro externo do disco de madeira em ambos os lados de forma que a extremidade exterior projeta ligeiramente além da beira de

o disco (veja Figura 6).

owd6x23.gif (600x600)

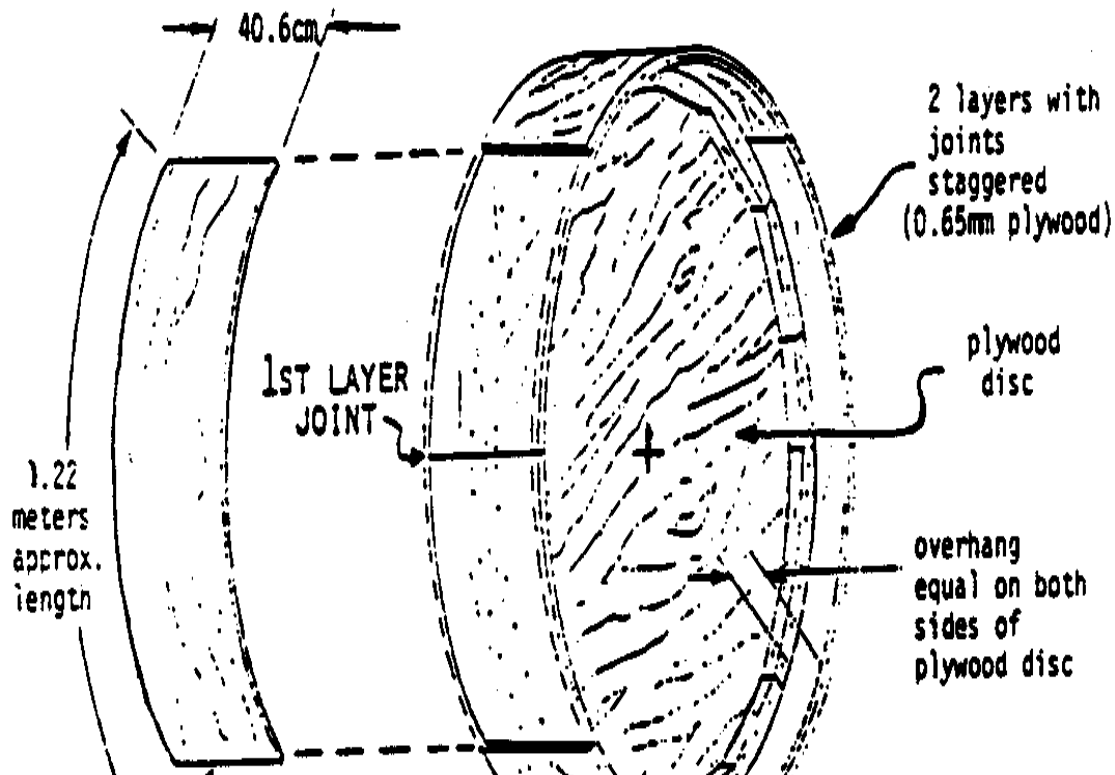


* Cut o 6mm X grosso 122cm X 244cm folhas de plywood em seis tira 40.6cm X 122cm largo muito tempo.

* Bend e prega três das tiras ao redor do disco de forma que que eles pendem igualmente em ambos os lados.

* Bend e prega uma segunda camada em cima do primeiro, enquanto cambaleando o Juntas de para dar força somada e tensão (veja Figure 7). Estas camadas formam o que é chamada o prato exclusivo

owd7x24.gif (600x600)



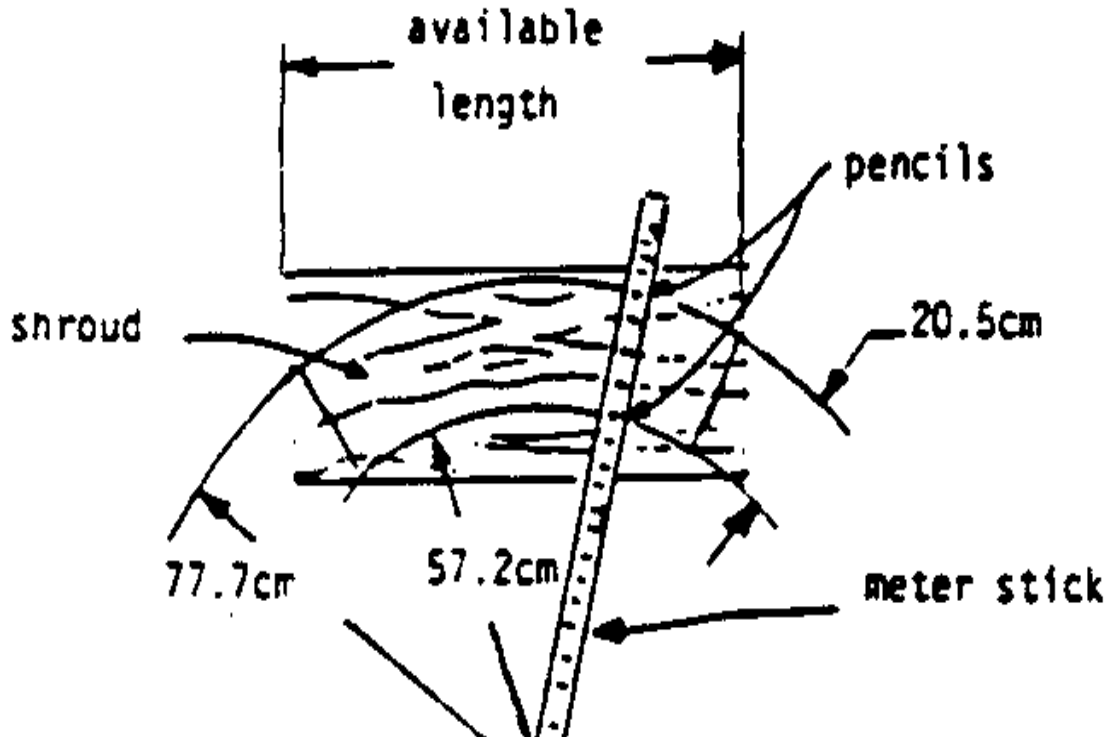
ou traseiro dos baldes que serão prendidos depois.

PREPARE AS MORTALHAS

* Cut as mortalhas, ou lados, dos baldes de 2cm X 30cm, tábuas largas. Pregue um fim do metro vara para um pedaço de serram. Meça 57.2cm desta unha. Perfure 6mm buraco e prendem um lápis.

* Measure 20.5cm disto
Lápis de , perfure 6mm buraco e
prendem outro lápis. Isto
se torna uma bússola por fazer
as mortalhas (veja Figura 8).

owd8x24.gif (600x600)



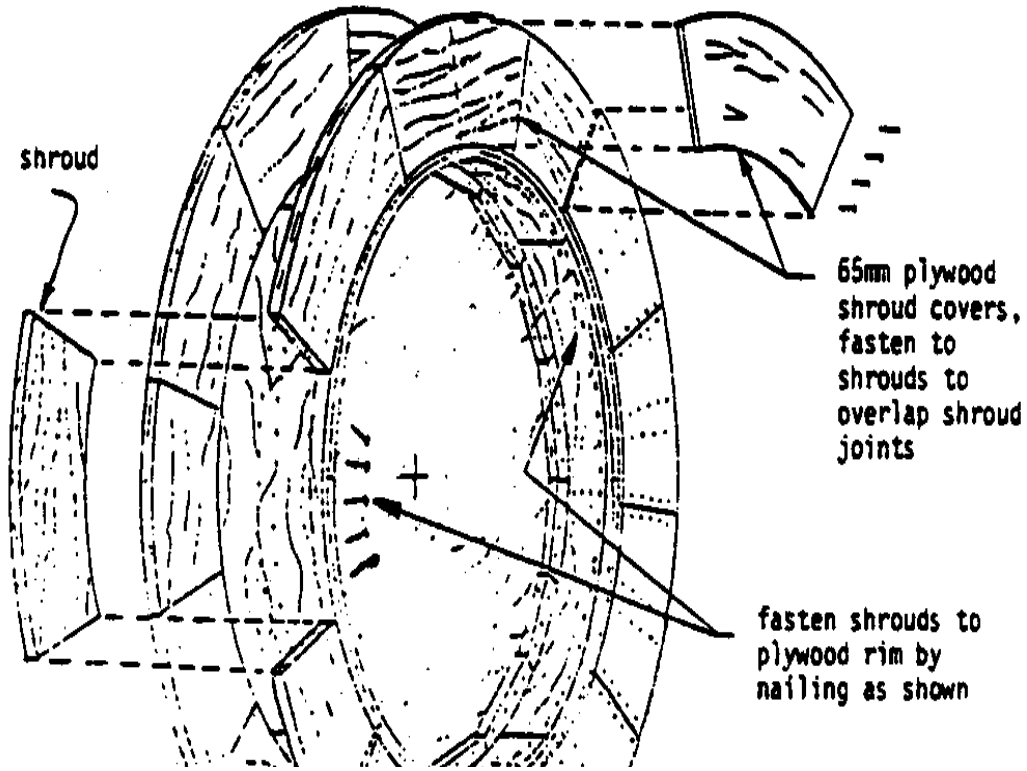
* Take 2cm X 30cm tábuas e Escriturário de o esboço do amortalam em, a madeira. Recorte bastante das mortalhas para ajustar ao redor ambos os lados do disco. Shroud extremidades terão que ser aplanou para ajustar.

* Nail que os pedaços de mortalha coram à extremidade do prato exclusivo do lado de parte de trás do prato exclusivo.

* Use o " rastro de bússola " e recortou um segundo jogo de mortalhas, ou coberturas de mortalha, de 6mm plywood grosso.

* Nail que o plywood amortalam cobre no lado de fora do primeiro amortalha, com as juntas sobrepostas (veja Figura 9). Esteja seguro

owd9x25.gif (600x600)



que a extremidade de fundo deste segundo fixou de mortalhas é rubor com a extremidade de fundo da primeira camada do prato exclusivo.

* Fill em qualquer racha e costuras com o asfalto consertar compõem ou o aferidor impermeável. que A roda acabado olhará algo como um carretel de cabo (veja Figura 10).

owd10x25.gif (486x486)

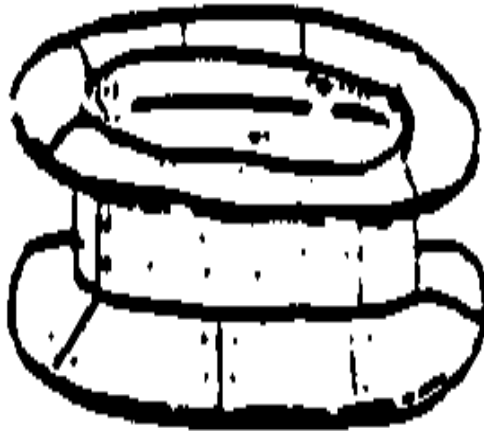


Figure 10. Finished Wheel

PREPARE OS BALDES

* Make os lados dianteiros dos doze (12) baldes de Taco de sobe a bordo 2cm X 30cm. A largura da tábua dianteira terá 36.5cm anos.

* Make as seções de fundo dos baldes de tábuas de taco 2CM X 8CM. O comprimento de cada tábua será 36.5cm.

* Cut o fundo de cada 30cm seção a uns 24[degrees] ângulo do horizontal e o topo afia a uns 45[degrees] ângulo do horizontal como mostrada em Figura 11 antes de pôr as duas seções

owd11x26.gif (437x437)

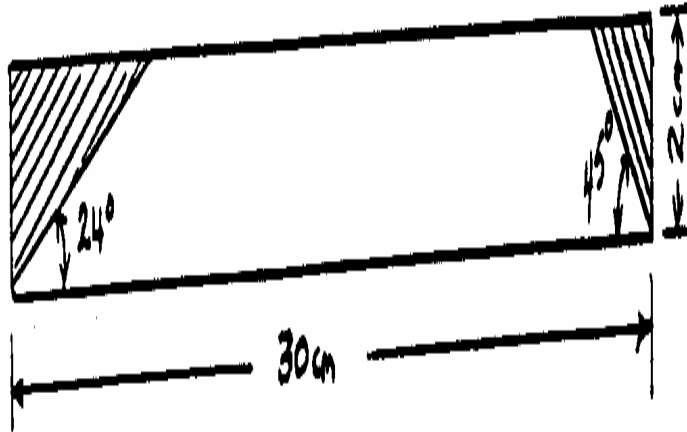
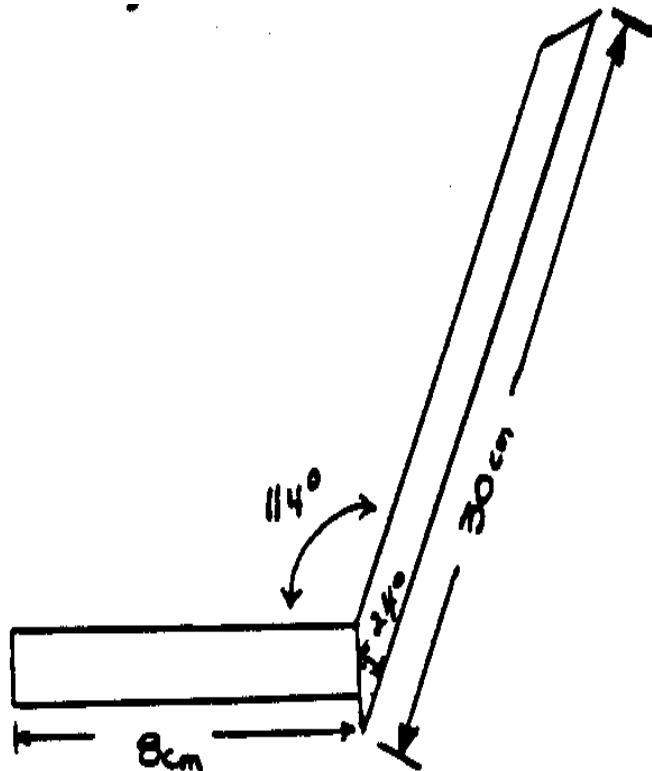


Figure 11. Front Sides of Buckets

junto.

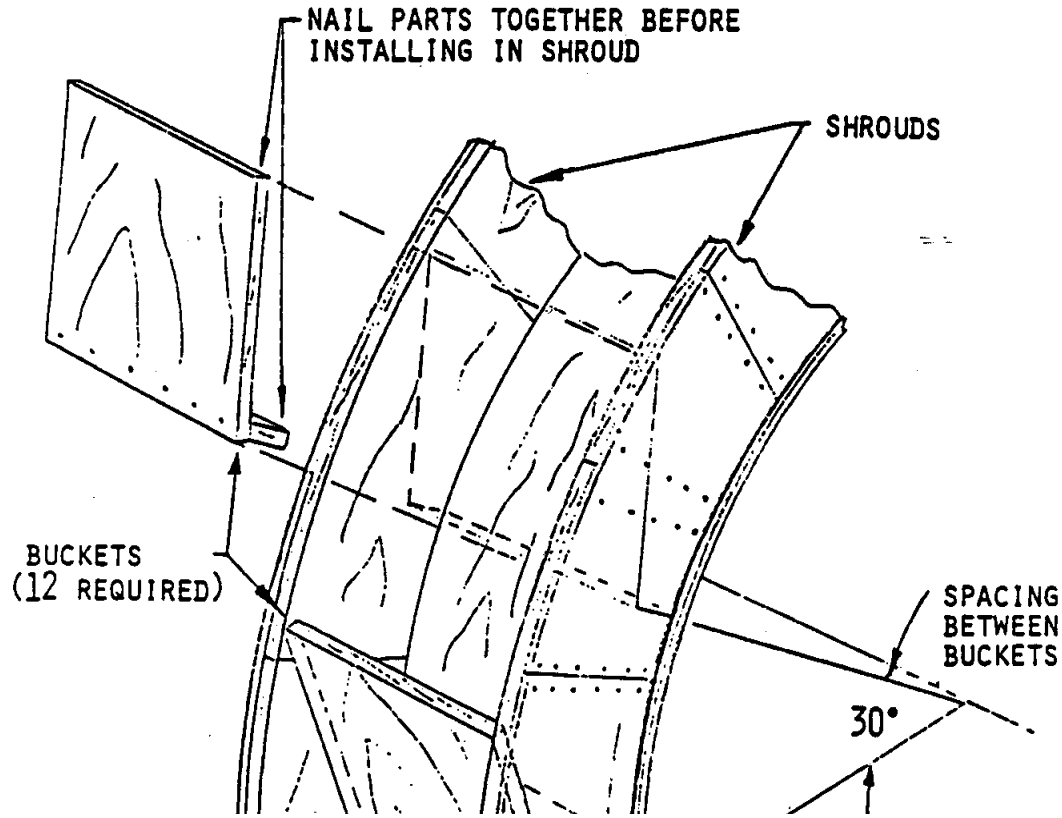
* Nail os baldes junto (veja Figura 12). Cada balde

owd12x26.gif (486x486)



deveria ter um ângulo interior de 114[degrees].
Coloque cada balde entre as mortalhas. Usando a referência
scribed de linhas no disco mais cedo, emparelhe um balde a cada
enfileire como mostrada em Figura 13. Os baldes podem ser pregados então

owd13x27.gif (600x600)



em lugar.

* Preencha todas as rachas com o asfalto que conserta combinação.

FAÇA PARA A MADEIRA PORTES

Portes, por prender o cabo à roda, durarão mais muito tempo se eles são feitos localmente da madeira mais dura disponível. Geralmente, tacos são pesados e difíceis trabalhar. Um madeira-artesão local deveria poder prover informação em os bosques mais duros. Se há dúvida relativo à dureza ou a qualidade ego-lubrificando da madeira que vai ser usou nos portes, enquanto saturando a madeira completamente com óleo vai dê vida mais longa aos portes.

Um pouco de vantagens usando portes óleo-encharcados são que eles:

* pode ser feito de materiais localmente disponíveis.

* pode ser feito por pessoas locais com habilidades madeira-trabalhando.

São ajuntados * facilmente.

* não requerem lubrificação adicional ou manutenção em a maioria
Casos de .

São inspecionados * facilmente e ajustaram para uso.

- * pode ser consertado ou pode ser substituído.

- * pode prover uma solução temporária ao conserto de um mais porte de produção sofisticado.

O oleosidade da madeira é importante se o porte não for indo ser lubrificada. Bosques que têm bem que ego-lubrificam propriedades freqüentemente é esses que:

- * São facilmente polidos.

- * não reagem com ácidos (por exemplo, teca).

- * São difíceis de saturar com preservativos.

- * não pode ser colado facilmente.

Normalmente a madeira mais dura só é achada no tronco principal abaixo a primeira filial. Wood que corte de freshly deveria ser permitido secar para dois a três meses para reduzir conteúdo de umidade. Umidade alta conteúdo resultará em uma redução em dureza e causará maior uso.

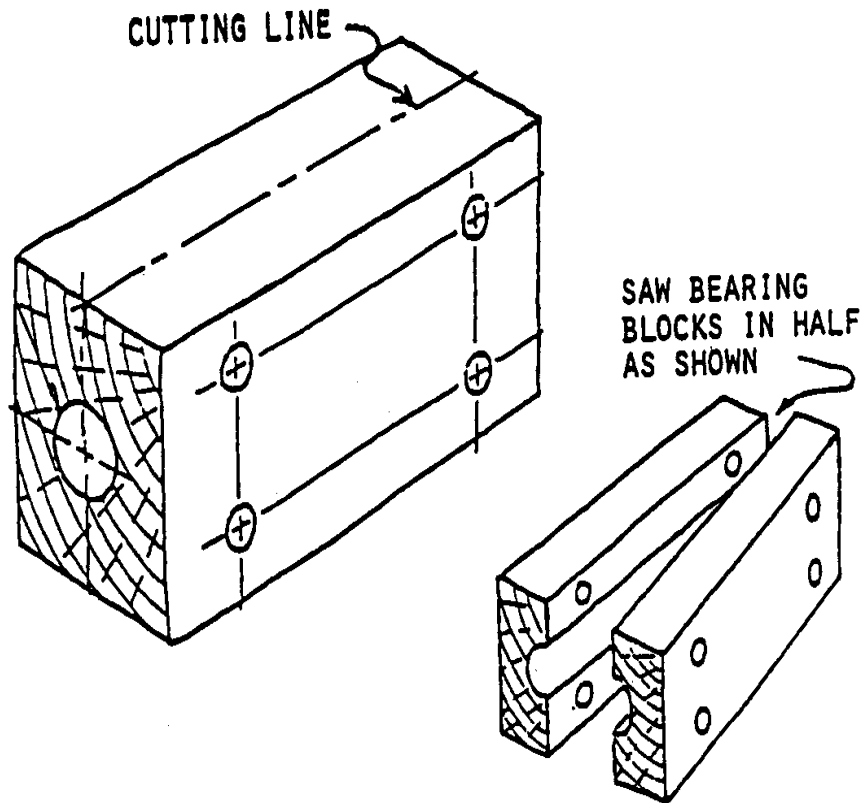
TAMANHO DO PORTE

O comprimento dos portes de madeira deveria ser pelo menos duas vezes o

diâmetro de cabo. Por exemplo, para o 5cm eixo de dia ou cabo de o waterwheel apresentaram aqui, o porte deveria ser pelo menos 10cm muito tempo. As densidades do material de porte a qualquer ponto deva ser pelo menos o diâmetro de cabo (i.e., para um 5cm dia cabo um bloco de madeira 15cm X 15cm X 10cm longo deveria ser usada).

Divida bloco portes (veja Figura 14) deveria ser usada para o

owd14x29.gif (486x486)

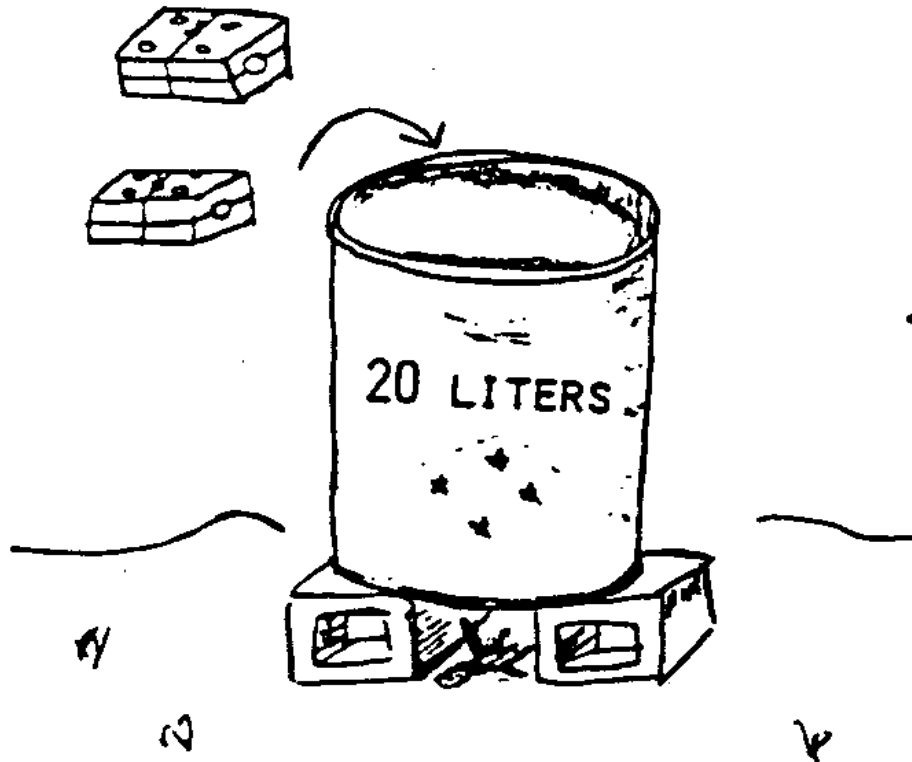


waterwheel porque é um pedaço pesado de equipamento e lata cause muito uso. Estes portes são simples fazer e substitui.

O esboço de passos seguinte a construção de um dividir-bloco agüentando:

- * Saw madeira em um bloco oblongo ligeiramente maior que o terminou porte para permitir encolhimento.
- * Bore um buraco pelo bloco de madeira o tamanho do eixo / cabo diâmetro.
- * Cut bloqueiam pela metade e seguram firmemente junto por perfurar.
- * Drill quatro 13mm ou buracos maiores por prender porte para que agüenta fundação. Depois de perfurar, os dois que meio deveriam ser amarrou para os manter em pares junto.
- * Impregnate os blocos com óleo.
- * Use um 20-litro velho (a 5-moça) tambor encheu dois-terços cheio com usou óleo de máquina ou óleo vegetal.
- * Place madeira esboça óleo e os mantém submergiu colocando um tijolo em cima (veja Figura 15).

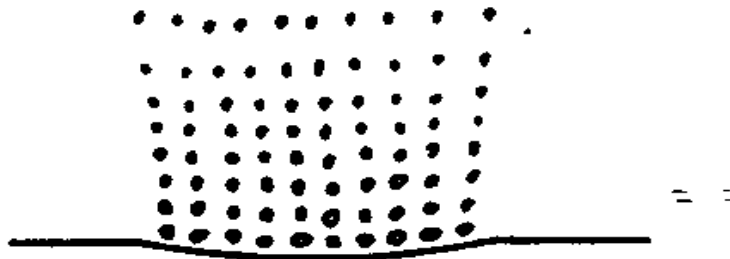
owd15x30.gif (486x486)



* Heat o óleo até a umidade na madeira é virado em vapor--isto dará o óleo um aparecimento de que ferve rapidamente.

* Maintain o calor até só há único flui de pequeno alfinete-de tamanho borbulha, enquanto subindo ao óleo se aparecem (veja Figura 16).

owd16x31.gif (486x486)



Isto pode levar 30 minutos para
2 horas, ou mais muito tempo, dependendo
no conteúdo de umidade
da madeira.

que aquece o porte em seguida
esboça óleo, muitas superfícies,
borbulha um-polegada dentro
Diâmetro de , feito de uma multidão,
de bolhas menores, vá
se aparecem na superfície.

Como o conteúdo de umidade de
Blocos de estão reduzidos, a superfície,
Bolhas de se tornarão
menor em tamanho.

Quando as bolhas de superfície são
formou de únicos fluxos de
bolhas alfinete-de tamanho, parada,
Aquecimento de .

* Remove a fonte de calor e deixa os blocos no óleo para
esfriam durante a noite. Durante este tempo absorverá a madeira o
lubrificam.

TENHA MUITO CUIDADO CONTROLANDO O RECIPIENTE DE ÓLEO QUENTE.

* Remove blocos de madeira do óleo, reclamp e rebore o fura como necessário compensar para encolhimento que pode ter acontecido. Os portes estão agora prontos ser usada.

(Cálculos para cabo e agüentando tamanhos para waterwheels maior é provida em Apêndice IV.)

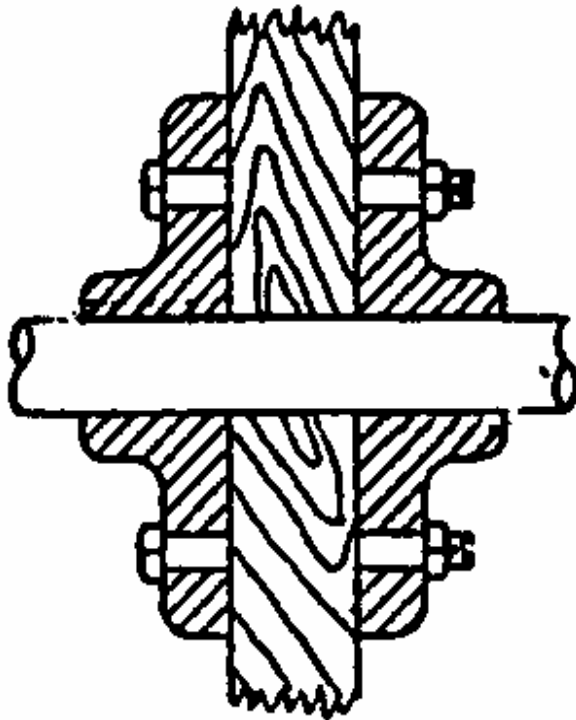
PRENDA METAL OU MADEIRA CABO PARA RODA

Cabo de metal

* Drill ou cortou fora um 5cm buraco de círculo de dia no centro do Roda de .

* Attach 5cm dia aceram centros como mostrada em Figura 17 que usa quatro

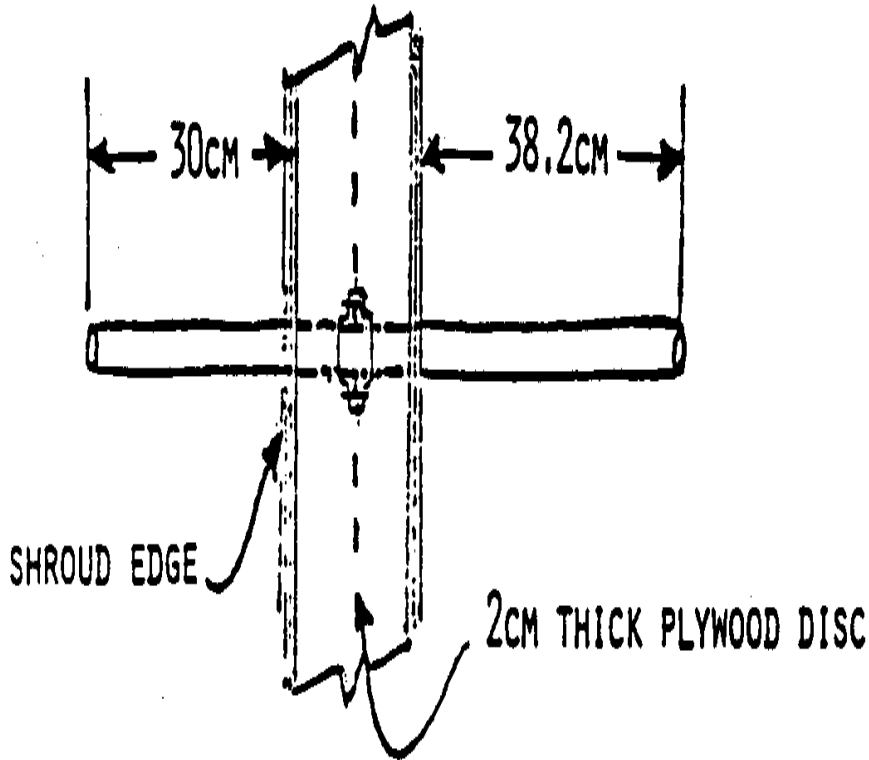
owd17x32.gif (486x486)



20mm X 15cm parafusos longos.

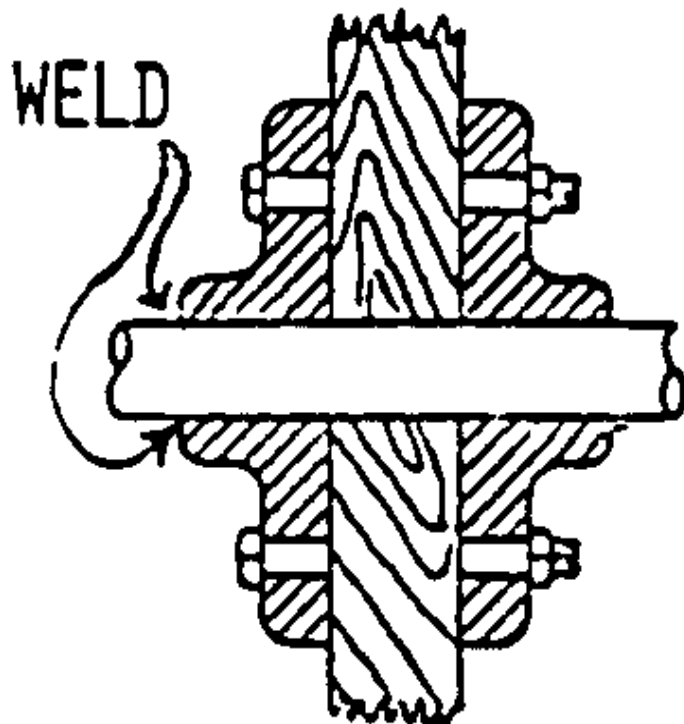
* Insert 110cm cabo de metal longo pelo centro de roda assim que o cabo estende 30cm de uma extremidade da mortalha e 38.2cm da outra extremidade (veja Figura 18).

owd18x32.gif (486x486)



* Weld o cabo para o centro
Assembléia de em ambos os lados como
mostrado em Figura 19.

owd19x32.gif (486x486)



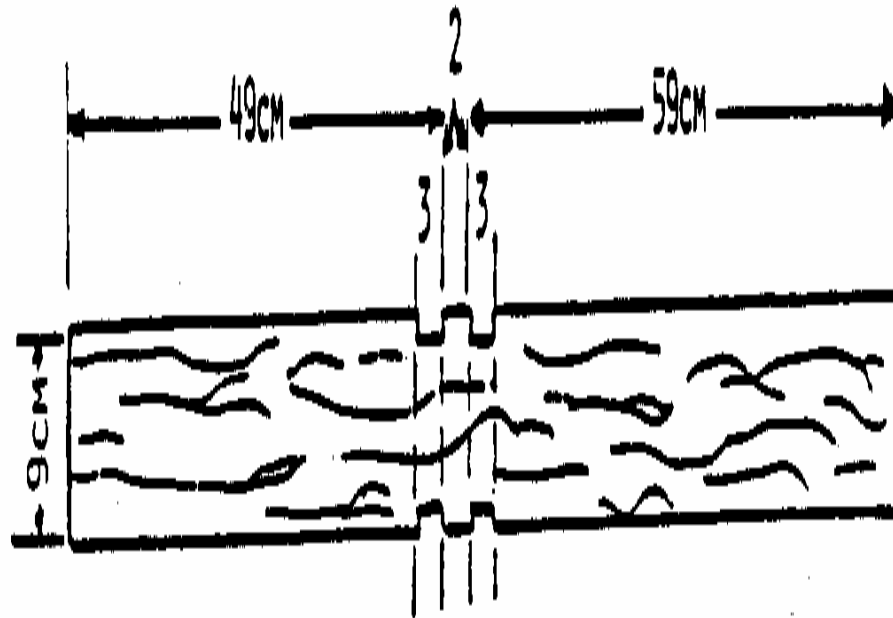
Wood Shaft

* Drill e cuidadosamente recortou um 9cm buraco de quadrado no centro of a roda.

* Measure 49cm de um fim do 110-cm cabo de madeira longo e marcam com um lápis. Meça 59cm de outro fim do cabo e faz o mesmo. Inverta o cabo e repita o procedimento. There deveria ser 2cm entre as duas marcas.

* Cut entalha 3cm X 1cm largo fundo em ambos os lados do cabo como mostrada abaixo em Figura 20.

owd20x33.gif (486x486)



* Cut o 9cm cabo para 5cm dia só ao porte (veja Figura 21) .

owd21x33.gif (230x437)

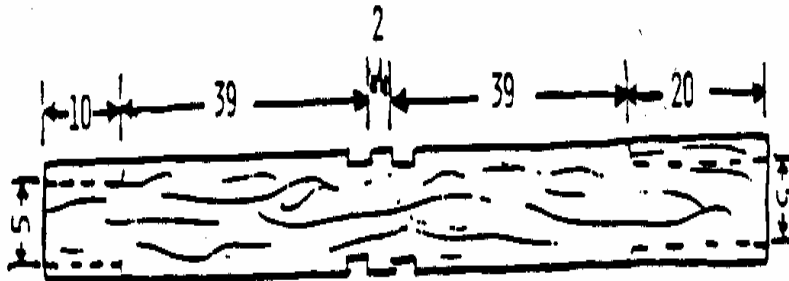


Figure 21. Bearing Cut-Outs

que Este passo ocupará algum tempo. Uma lata lata 5cm em Diam de ou o próprio porte podem ser usados para medir o corte processam. O cabo acabado deve ser lixado e deve ser feito como em volta e alisa como possível prevenir excessivo ou prematuro usam no porte.

* Insert cabo de madeira por centro de roda de forma que os encaixes

mostram em qualquer lateral do disco de roda.

* Fit 3cm X 6cm X 15cm tábuas nos encaixes de forma que eles ajustou firmemente. Alinhave cada tábua a disco que usa unhas para assegurar um ajuste apertado no encaixe.

* Drill dois 20mm dia fura por cada 3cm X 6cm tábuas e Disco de . Insira 20mm dia X 10cm parafusos longos com lavadora por o disco e prende com lavadora e noz (veja Figura 22 e Figure 23).

owd22x34.gif (486x600)

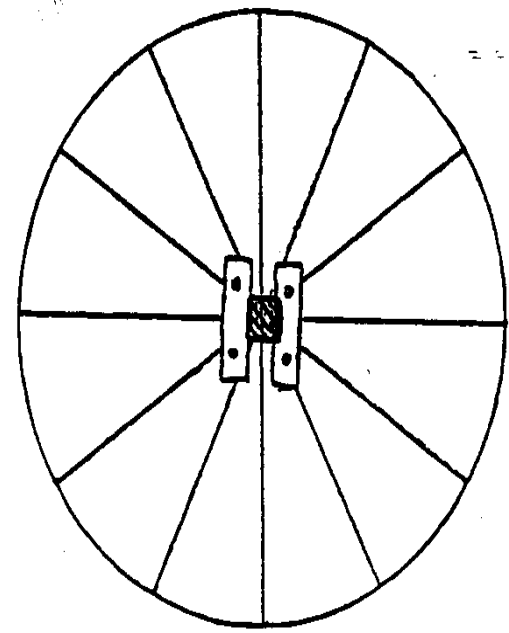
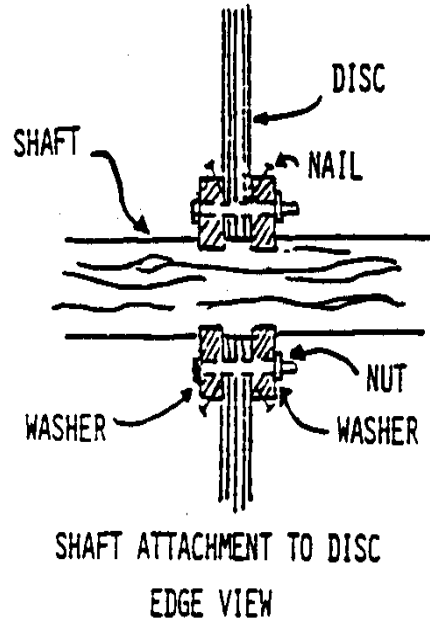


Figure 23. Shaft Attachment to Disc - Side View

Remove unhas.

* A roda está agora pronta ser montada.

ASCENSÕES CONSTRUINDO E TAILRACE

Pedra ou pilares concretos trazem a melhor ascensão o waterwheel. Pilings de madeira pesado ou madeira também foram usadas prosperamente. O primário determinante é, claro que, local disponibilidade. Fundações deveriam descansar em uma base sólida--firme pedregulho ou bedrock se possível evitar ajuste. Área grande fundamentos também ajudarão, e prevenirá dano de fluxo erosão. Se um fim do cabo é apoiado ao poder edifício de planta, este apoio deveria ser tão sólido quanto o exterior pilar.

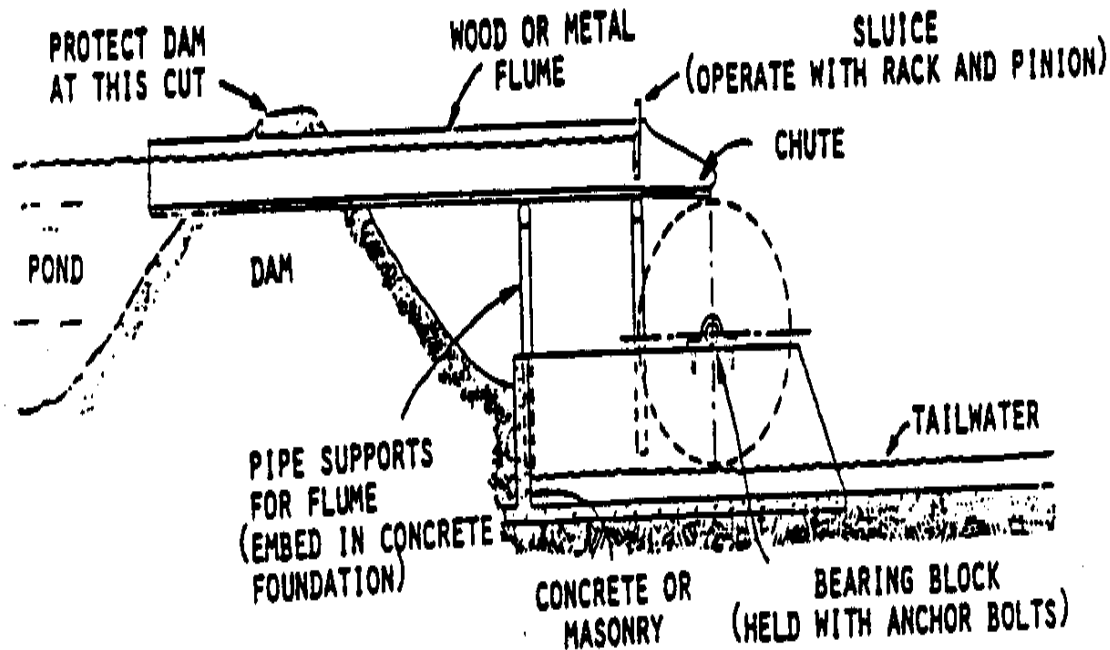
Provisão deveria ser feita para ajuste periódico no alinhamento dos portes no caso de um dos apoios deveria resolver ou deslizamento. Wood podem ser usados blocos para montar os portes, e estes podem ser mudadas para ajustar para qualquer diferença em elevação ou colocação. É importante que portes e troca de roda sejam detida alinhamento perfeito a toda hora.

Se a descarga ou tailwater não é removido imediatamente de as imediações da roda, a água tenderá atrás para para cima em a roda que causa uma perda séria de poder. Porém, a gota necessário remover esta água deveria ser persistida em um mínimo dentro

ordene para perder o menos possível do total disponível
cabeça.

A distância entre o fundo da roda e o tailrace
deva ser 20-30cm (4-6 "). O tailrace ou canal de descarga
deva ser liso e uniformemente deva amoldar abaixo a cama de fluxo abaixo
a roda (veja Figura 24).

owd24x35.gif (486x600)



MONTANDO A RODA

Prenda os portes ao cabo e erga a roda sobre pilares montando. Alinhe o verticalmente de roda e horizontalmente pelo uso de blocos de madeira debaixo dos portes. Uma vez alinhamento foi terminado, perfure por quatro buracos dentro o agüentando no shim de madeira e pilar montando.

Prenda os portes aos pilares que usam parafusos de lag/anchor dentro o caso de pilares concretos ou lag/anchor atarraxa 13mm dia X 20cm longo se pilings de madeira são usados.

Montando o cabo nos portes, cuidadosamente evite dano para os portes e cabo. O cabo e portes devem ser exatamente alinhada e solidamente afiançou em lugar antes o calha é ajuntada e é localizada.

A roda deve ser equilibrada para correr suavemente, sem uso desigual, ou tensão de excesso nos apoios. Quando a roda é afiançada nas ascensões, deveria virar facilmente e deveria vir um liso, até mesmo parada. Se estiver desequilibrado, balançará atrás e adiante durante um tempo antes de parar. Se isto deveria acontecer, some um peso pequeno (i.e., várias unhas ou um parafuso), ao topo de a roda quando é parado. Com cuidado, pode estar bastante peso somada para equilibrar a roda perfeitamente.

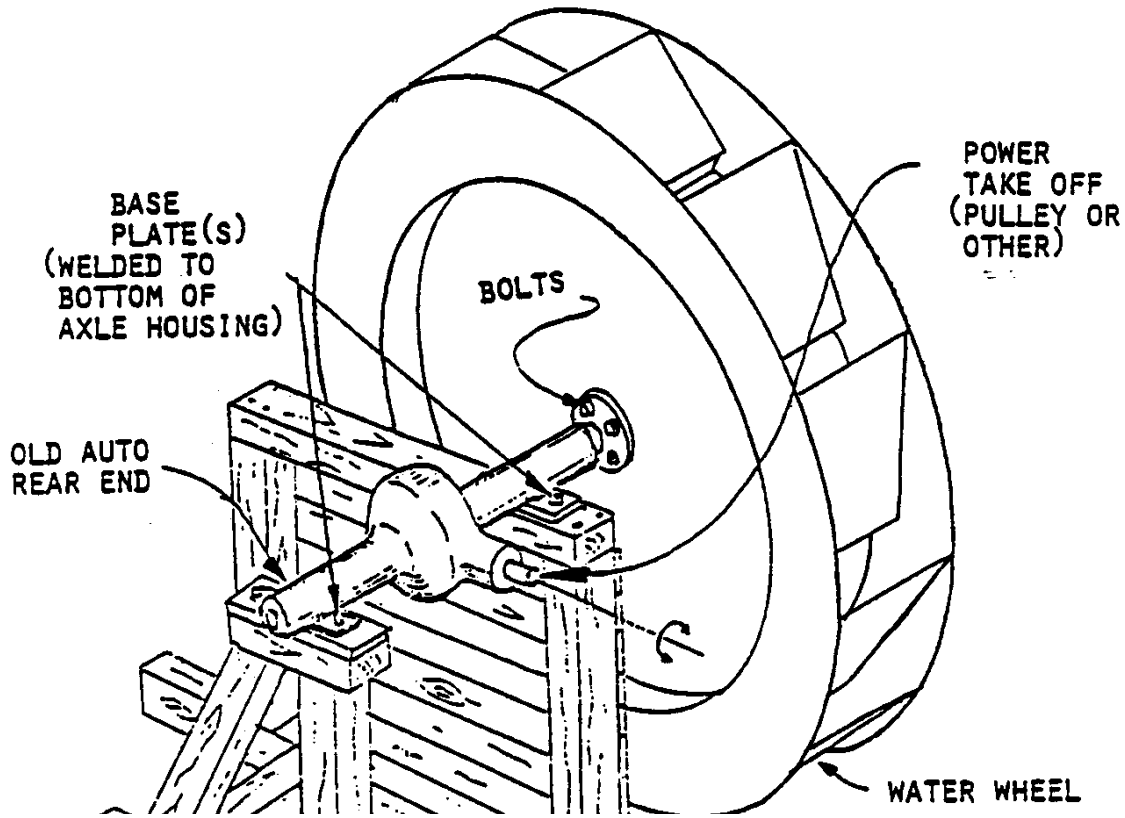
MONTANDO A RODA--EIXO de VEÍCULO (Opcional)

Leve um eixo traseiro de um carro cheio-de tamanho e fixe o diferencial engrenagens assim os dois eixos viram como uma unidade. Você pode esmagar estes engrenagens soldando assim eles não operam. Corte um eixo e o eixo que mora para adquirir liberta da assembléia de freio se você desejar.

O outro eixo deveria ser limpado de partes de freio para expor o centro e orla. Você pode ter que bater os parafusos fora e adquirir liberta do tambor de freio. O disco de madeira do waterwheel precisa tenha um buraco feito em seu centro para ajustar o centro de roda de carro de perto. Também deveria ser perfurado para emparelhar os buracos de parafuso velhos e parafusos instalaram com lavadoras debaixo das nozes.

Antes de montar a roda em lugar, tenha um prato básico soldado o eixo que mora (veja Figura 25). Deveria estar em o que é ser

owd25x37.gif (600x600)

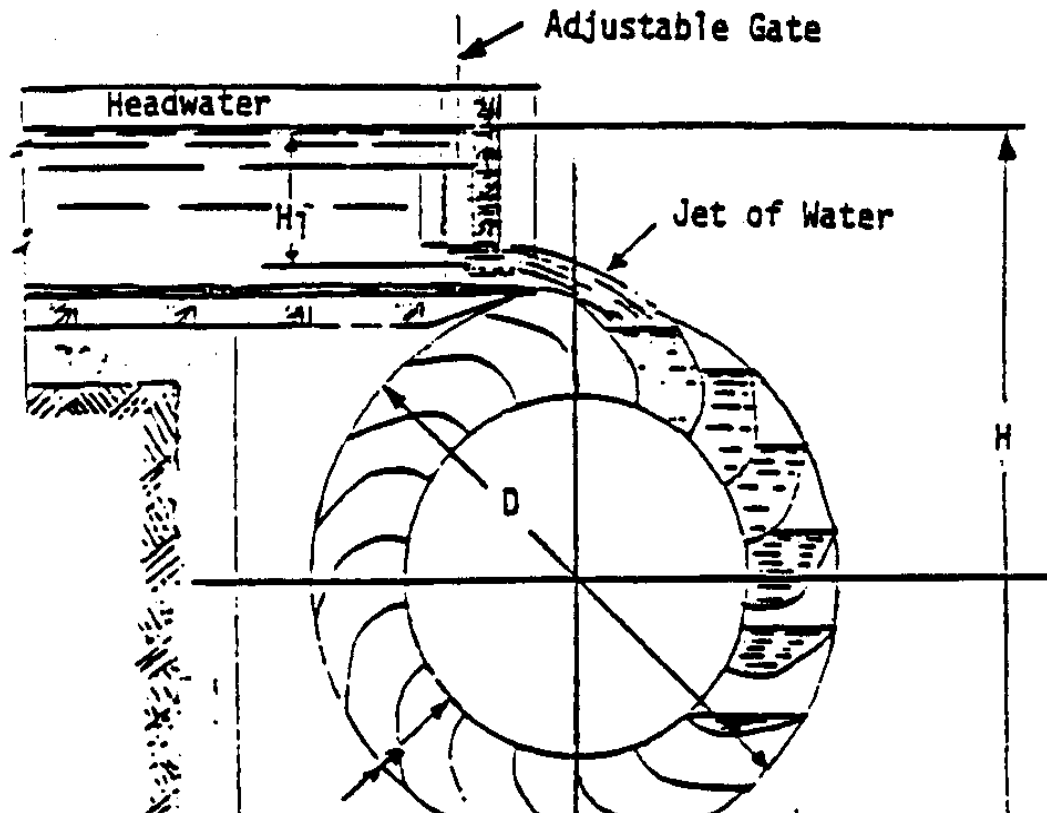


o lado inferior, com dois buracos para 13mm parafusos de retardação. Faça alguns tipo de âncora para celebrar o alojamento oposto em lugar.

MOLHE ENTREGA A RODA

Para eficiência mais alta, deve ser entregada água à roda de uma calha colocada tão perto da roda quanto possível, e organizada de forma que as quedas de água nos baldes logo após eles alcançam centro de morto superior (veja Figura 26). O parente

owd26x38.gif (600x600)



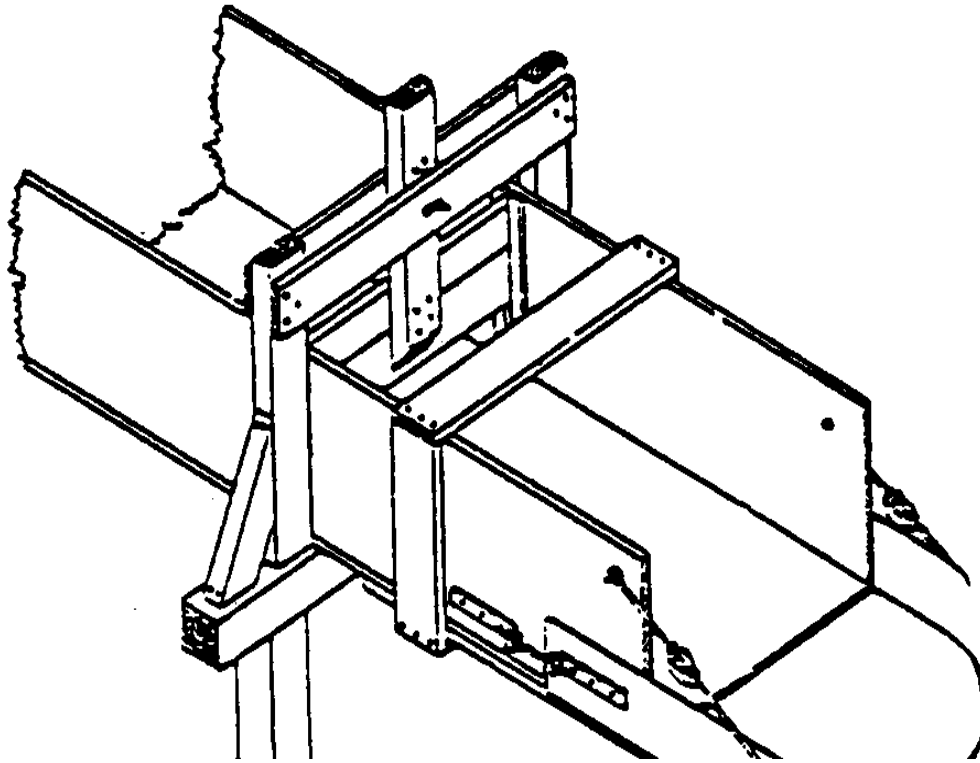
velocidade dos baldes e a água é muito importante.

Será reduzida a velocidade da roda como a carga que é aumentos motrizes. Quando grande muda aconteça na carga, é necessário mudar a quantia de água ou a velocidade de sua aproximação para a roda. Isto é terminado por um portão de controle localizada perto da roda que pode ser elevada ou pode ser abaixada facilmente e fixo a qualquer posição dar moderadamente preciso ajuste.

A calha de entrega deveria correr diretamente do portão de controle para o waterwheel, e é tão curto quanto construção permitirá (30cm-91cm longo é melhor). Um pequeno declive é necessário para mantenha a velocidade de água (1% ou 30cm entre cada 3000cm será satisfatório).

Calhas apartamento-assentadas são preferíveis. Até mesmo quando água é entregada por um tubo, isto deveria terminar em um controle caixa e entrega fizeram à roda por um aberto, calha apartamento-assentada (veja Figura 27). A gorjeta da calha

owd27x39.gif (540x540)



deva ser perfeitamente direto e deva nivelar, e forrado com folha metal para prevenir uso.

A calha não deveria ser tão larga quanto o waterwheel. Isto permite areje para escapar aos fins da roda como água entra o baldes. A largura da calha normalmente é 10-15cm (4-6 ") narrower que a largura da roda. (Neste caso onde o largura de balde é 36.5cm a largura de calha será 22-26cm.)

MANUTENÇÃO

Todas as partes de plywood devem ser impermeabilizadas para os manter de deteriorando. Podem ser pintadas outras partes de madeira ou podem ser envernizadas para uma camada protetora. Isto ajuda estenda a vida da roda. roda. Podem ser precisadas repintar periódicos. Com exceção do plywood reparte, a decisão para pintar pode ser tomada puramente em chãos econômicos. Se uma madeira muito durável foi usada inicialmente, pintar é um luxo. Se um um pouco menos durável espécies são usadas, enquanto pintar é provavelmente mais barato e mais fácil que cedo substituição ou conserto da roda.

O único problema de manutenção principal está agüentando uso. Generoso foram feitas mesadas agüentando tamanho mas os portes vai ainda uso. Quando usado, os dois que podem ser trocadas meio; depois de uso adicional, a vida do porte pode ser estendida por

aplanando fora uma quantia pequena de madeira das faces emparelhando. Isto derrubará a roda de sua posição original. Inserindo madeira ou shimming debaixo do bloco de porte com pratos de metal vão compense para isto. Substituição agüentando, quando o bloco é completamente usada por, é uma questão simples.

Em geral, o porte deveria ser lubrificado como precisada. Oils/grease/vegetable lubrificaca aplicada periodicamente dentro quantias pequenas reduzirão a velocidade a taxa de uso.

VI. GLOSSÁRIO

CATÁSTROFE--UM grande e súbito desastre de calamidade.

PERÍODOS SECOS CÍCLICOS--UMA sucessão periodicamente repetida de condições ambientais donde hão uma falta Chuva de ou provisão de água.

DIA (DIAMETER)--UM transcurso de linha direto pelo centro de um circulam e se encontrando a cada fim da circunferência.

EMBUTA--fixar firmemente em uma massa circunvizinha.

Cabeça--Medida da diferença a fundo de um líquido às duas given aponta (veja Apêndice eu).

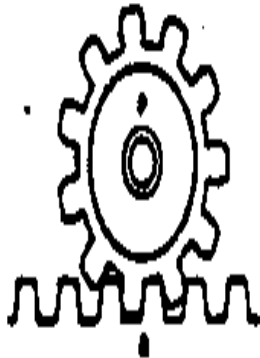
FLUME--UM canal ou calha por dirigir o fluxo de água.

FLUTUAÇÕES--variações Irregulares ou inestabilidade de um regular processam.

GRAVIDADE--A força de atração que causa corpos de terrestreal para tender a cair para o centro da terra.

PRATELEIRA E PINION--UM dispositivo para

owddrx41.gif (230x437)



p - pinion

r - rack

convertem movimento rotativo para movimento linear.

MORTALHA--UM dispositivo que cobre, esconde, ou protege algo.

ECLUSA--UM canal de água artificial com uma válvula ou portão para regulete o fluxo.

RODAS DENTADAS--Quaisquer de projeções de toothlike várias organizou em um roda beira para noivar as ligações de uma cadeia.

TELESCÓPICO--Capaz de ser feito mais longo ou mais curto pelo que desliza de sobrepor seções tubulares.

MAPA TOPOGRÁFICO--UMA exibição de mapa a configuração de um lugar ou Região de , normalmente pelo uso de linhas de contorno.

VII. MAIS ADIANTE RECURSOS DE INFORMAÇÃO

Imprensa de aguaceiro Ltd. manual de Aguaceiro, 1973. Imprensa de aguaceiro Ltd., Ilha de Mayne, Columbia britânica, VON 2JO Canadá.
Este manual, escrito por " homesteaders " no Pacífico, Norethwest, tem aproximadamente 30 procedimento de páginas com vários Aspectos de de água power. cobre medindo potencial Poder de , represas, e desígnios e construção de waterwheels. Altamente legível e eminentemente prático, é escrito por e para " fazer-isto-yourselfers " trabalhando com

limitou resources. Also tem ilustrações excelentes.

Hamm, Hans W. Baixo Custo Develoment de Locais de Poder de Água Pequenos, 1967. VITA, 3706 Avenida de Rhode Island, Montam mais Chuvoso, Maryland 20822 E.U.A.. Escrita para ser usada dentro expressamente áreas em desenvolvimento, este manual contém informação básica em medir potencial de poder de água, construindo pequeno represa, tipos diferentes de turbinas e waterwheels, e vários matehmatical necessário tables. Also tem alguns Informação de sobre turbinas fabricadas available. UM mesmo livro útil.

Monson, O.W., e Colina, Armin J. Overshot e Água Atual Rodas de , 1942 de janeiro. Boletim 398, Estado de Montana, Faculdade de Estação Agrícola e Experimental, Bozeman, Montana, USA. Written para o uso de fazendeiros e rancheiros, que este boletim conta como construir " waterwheels caseiro " de madeira e sucata, como a ênfase é acesa Simplicidade de e baixo cost. UM guia bom por construir e que instala overshot e waterwheels de undershot, é Profusely de ilustraram e contém muitas sugestões práticas consideração de for.

Fornos, William G. Um Desígnio Manual para Waterwheels, 1975. VITA, 3706 Avenida de Rhode Island, Monte mais Chuvoso, Maryland 20822, E.U.A.. O manual básico para waterwheel projeta e construction. Includes teórico e prático

Considerações de , e é escrita para ser usada por pessoas com um understanding. Also técnico limitado tem um Seção de em aplicações de waterwheel como também 16 altamente mesas úteis e vários diagramas esquemáticos.

VIII. MESAS DE CONVERSÃO

UNIDADES DE COMPRIMENTO

1 Mile = 1760 Yards = 5280 Pés
1 Kilometer = 1000 Meters = 0.6214 Milha
1 Mile = 1.607 Quilômetros
1 Foot = 0.3048 Metro
1 Meter = 3.2808 Feet = 39.37 Polegadas
Eu Inch = 2.54 Centímetros
1 Centimeter = 0.3937 Polegadas

UNIDADES DE ÁREA

1 quadrado Mile = 640 Acres = 2.5899 Quilômetros de Quadrado
1 quadrado Kilometer = 1,000,000 Quadrado Meters = 0.3861 milha quadrada
1 Acre = 43,560 pés quadrados
1 quadrado Foot = 144 Quadrado Inches = 0.0929 metro quadrado
1 quadrado Inch = 6.452 centímetros quadrados
1 quadrado Meter = 10.764 pés quadrados
1 quadrado Centimeter = 0.155 polegada quadrada

UNIDADES DE VOLUME

1.0 Foot cúbico = 1728 Inches Cúbico = 7.48 Galões de EUA

1.0 britânico Imperial

Galão de = 1.2 Galões de EUA

1.0 Meter cúbico = 35.314 Feet Cúbico = 264.2 Galões de EUA

1.0 Liter = 1000 Centimeters Cúbico = 0.2642 Galões de EUA

1.0 Ton métrico = 1000 Kilograms = 2204.6 Libras

1.0 Kilogram = 1000 Grams = 2.2046 Libras

1.0 Ton curto = 2000 Libras

UNIDADES DE PRESSÃO

1.0 libra por polegada quadrada = 144 Libra por pé quadrado

1.0 libra por polegada quadrada = 27.7 Polegadas de água *

1.0 libra por polegada quadrada = 2.31 Pés de água *

1.0 libra por polegada quadrada = 2.042 Polegadas de mercúrio *

1.0 atmosfera = 14.7 Libras por polegada quadrada (PSI)

1.0 atmosfera = 33.95 Pés de água *

1.0 pé de água = 0.433 PSI = 62.355 Libras por pé quadrado

1.0 quilograma por centímetro quadrado = 14.223 Libras por polegada quadrada

1.0 libra por polegada quadrada = 0.0703 Quilograma por honestamente

Centímetro de

UNIDADES DE PODER

1.0 cavalo-vapor (o inglês) = 746 Watt = 0.746 Quilowatt (KW)

1.0 cavalo-vapor (o inglês) = 550 Pé libras por segundo
1.0 cavalo-vapor (o inglês) = 33,000 Pé libras por minuto
1.0 quilowatt (KW) = 1000 Watt = 1.34 Horsepoer (o HP) o inglês
1.0 cavalo-vapor (o inglês) = 1.0139 cavalo-vapor Métrico
(CHEVAL-VAPEUR)
1.0 cavalo-vapor métrico = 75 Metro X Kilogram/Second
1.0 cavalo-vapor métrico = 0.736 Kilowatt = 736 Watt

(*) A 62 graus Fahrenheit (16.6 graus Centígrado).

APÊNDICE DE EU

LOCAL ANÁLISE

Este Apêndice provê um guia a fazer os cálculos necessários para uma análise de local detalhada.

Data Folha

Measuring Cabeça Total

Measuring Fluxo

Measuring Perdas De cabeça

DADOS FOLHA

1. fluxo Mínimo de água disponível em pés cúbicos por segundo (ou metros cúbicos por segundo) .-----
2. fluxo de Máximo de água disponível em pés cúbicos por segundo (ou metros cúbicos por segundo) .-----
3. Cabeça ou cai de água em pés (ou metros) .-----
4. Comprimento de linha de tubo em pés (ou metros) precisou para adquirir o head. exigido-----
5. Descrevem condição de água (claro, barrento, arenoso, Ácido de). -----
6. Descrevem condição de terra (veja Mesa 2) .-----
7. elevação de tailwater Mínima em pés (ou metros) .-----
8. área Aproximada de lagoa sobre represa em acres (ou quadram quilômetros) . -----
9. profundidade Aproximada da lagoa em pés (ou Metros de). -----
10. Distancie de planta de poder para onde eletricidade

será usado em pés (ou metros) .-----

11. Distância aproximada de represa para dar poder a planta. -----

12. Temperatura de ar mínima. -----

13. Temperatura de ar de máximo. -----

14. Poder de estimativa ser usada. -----

15. PRENDA ESBOÇO DE LOCAL COM ELEVAÇÕES, OU TOPOGRÁFICO
MAP COM LOCAL ESBOÇADO DENTRO.

A informação de cobertura de perguntas seguinte que, embora não necessário começando a planejar um local de poder de água, normalmente vá seja precisada de later. Se pode ser dado possivelmente cedo no projeto, isto economizará cronometre depois.

1. Dê o tipo, poder e velocidade da maquinaria para ser dirigido e indica se dirija, cinja, ou passeio de engrenagem é desejou ou aceitável.

2. Para corrente elétrica, indique se corrente direta é aceitável ou corrente alternada é required. Give o desejou voltagem, número de fases e frequência.

3. Diga se regulamento de fluxo manual pode ser usado (com DC

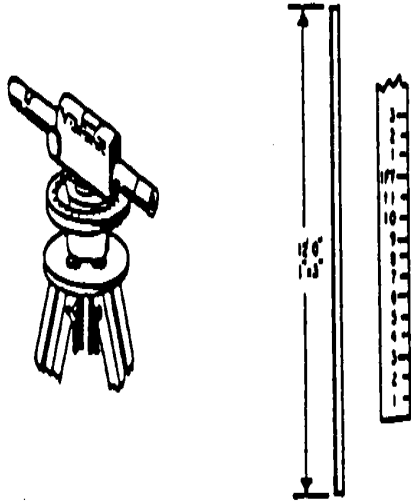
e CA muito pequena planta) ou se regulamento por um automático
De governador de é precisado.

MEASURING CABEÇA TOTAL

Método Não. 1

1. Equipamento <veja figura 1>

owdd1x51.gif (317x317)



SURVEYOR'S LEVEL

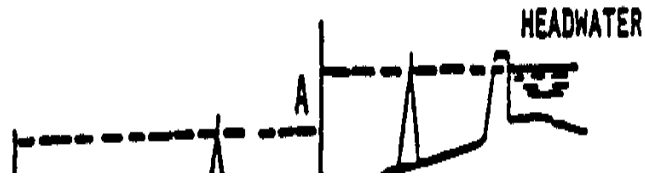
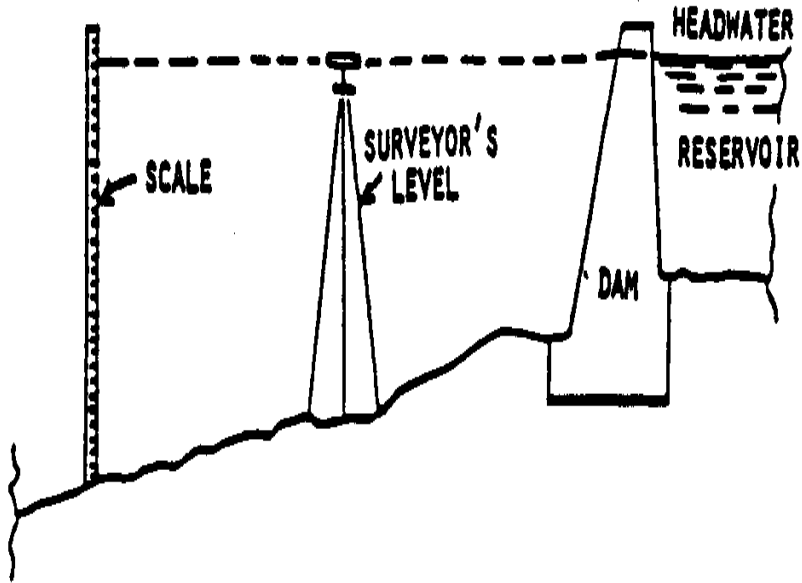
SCALE AND DETAIL OF SCALE

UM. Agrimensor está nivelando instrumento--consiste em um espírito Nível de firmou paralelo a uma visão telescópica.

B. Balança--use tábua de madeira aproximadamente 12 ft em comprimento.

2. Procedimento <veja figura 2>

owdd2x52.gif (600x600)



UM. O nível de agrimensor em um tripé é colocado a jusante de a represa de reservatório de poder na qual o nível de headwater é marcou.

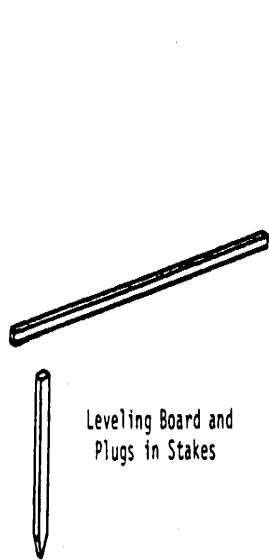
B. Depois de levar uma leitura, o nível é virado 180[degrees] em um circle. horizontal que A balança é colocada a jusante disto a uma distância satisfatória e uma segunda leitura é levada. Este processo está repetido até o nível de tailwater é alcançou.

Método Não. 2

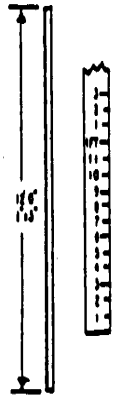
Este método está completamente seguro, mas é mais tedioso que Método Não. 1 e só precisa seja usada quando o nível de um agrimensor não é disponível.

1. Equipamento <veja figura 3>

owdd3x52.gif (353x353)



Leveling Board and
Plugs in Stakes



Scale and Detail
of Scale



Carpenter's
Level

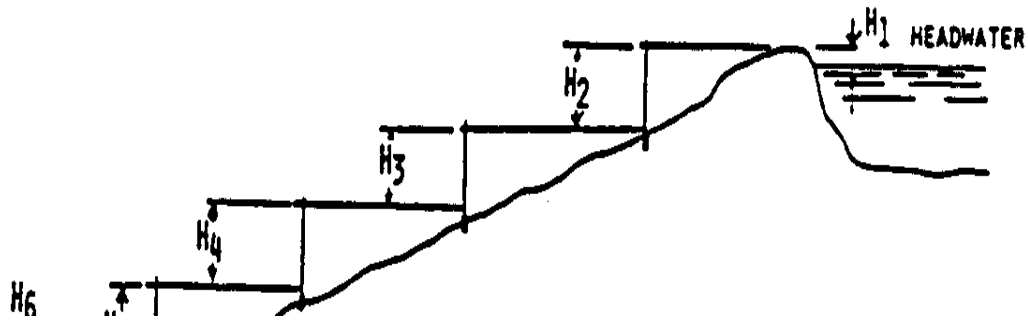
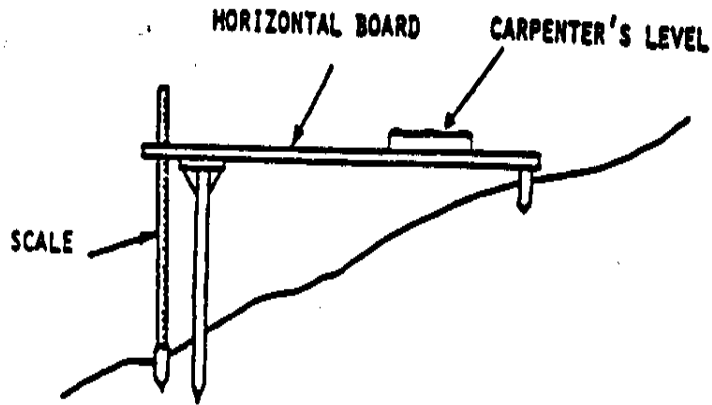
UM. Balança

B. Tábua e tomada de madeira

C. O nível de carpinteiro ordinário

2. Procedimento <veja figura 4>

owdd4x53.gif (600x600)



UM. Horizontally de tábua de lugar a headwater nivelam e lugar nivelam em cima disto para nivelamento preciso. Ao a jusante terminam da tábua horizontal, a distância para um que cavilha de madeira fixou no chão está medido com uma balança.

B. O processo está passo por passo repetido até o tailwater Nível de é alcançado.

MEASURING FLUXO

Medidas de fluxo deveriam acontecer à estação de mais baixo flua para garantir poder completo a toda hora. Investigue a história de fluxo do fluxo para determinar o nível de fluxo a máximo e mínimo. Frequentemente planejadores negligenciam o fato que o fluxo em um fluxo pode ser reduzido debaixo do nível mínimo requerida. Outros fluxos ou fontes de poder ofereceria então um solução melhor.

Método Não. 1

Para fluxos com uma capacidade de menos de um pé cúbico por segundo, construa uma represa temporária no fluxo, ou use uma " natação buraco " criado por uma represa natural. Encane a água em um tubo e pega isto em um balde de capacidade conhecida. Determine o fluxo de fluxo medindo o tempo isto leva para encher o balde.

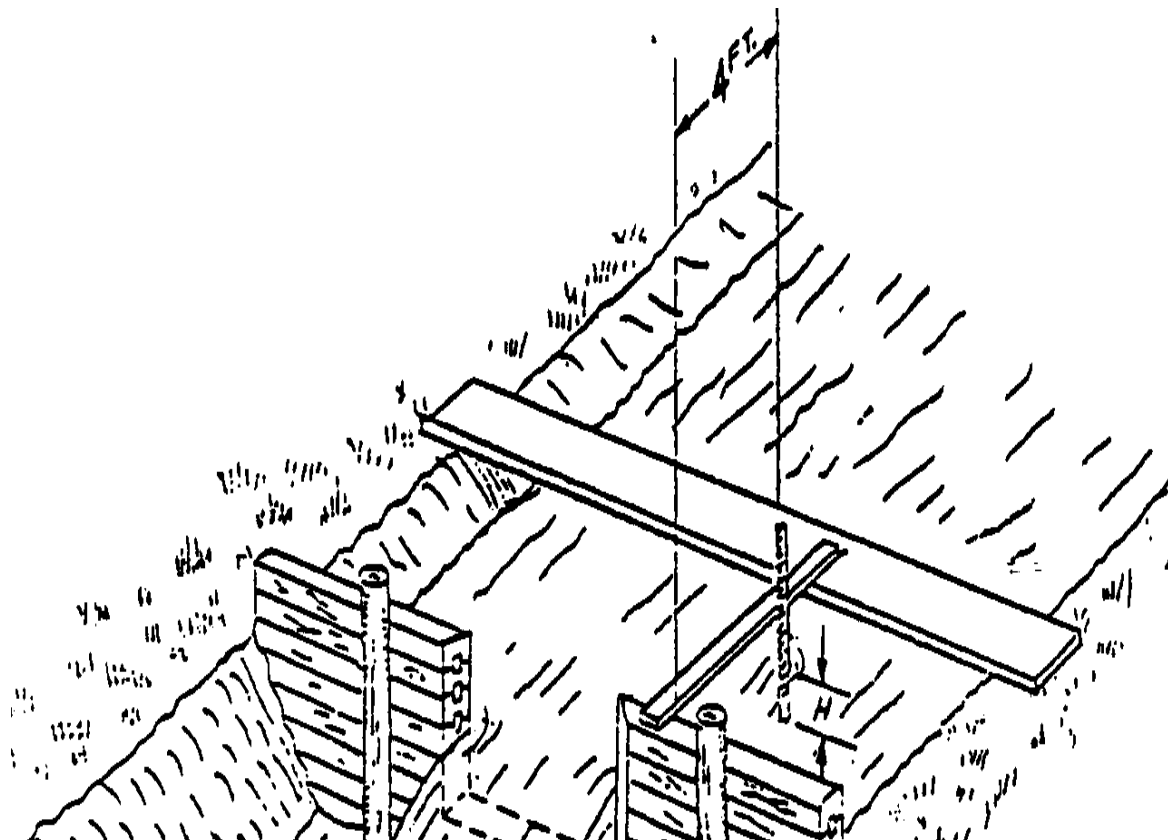
Stream fluxo (ft/sec cúbico) = Volume de balde (ft cúbico)

Filling tempo (segundos)

Método Não. 2

Para fluxos com uma capacidade de mais de 1 ft de cu por segundo, o método de represa pode ser usado. A represa é feita de tábuas, troncos, ou madeira de pedaço. Corte uma abertura retangular dentro o centro. Marque as costuras das tábuas e os lados construídas em os bancos com barro ou grama para prevenir vazamento. Vista as extremidades de a abertura em uma inclinação para produzir afiado afia ont ele rio acima lado. Uma lagoa pequena é formada rio acima da represa. Quando lá não é nenhum vazamento e toda a água está fluindo pela represa abrindo, (1) lugar uma tábua pelo fluxo e (2) lugar outra tábua estreita a ângulos de direito para o primeiro, como mostrada abaixo.

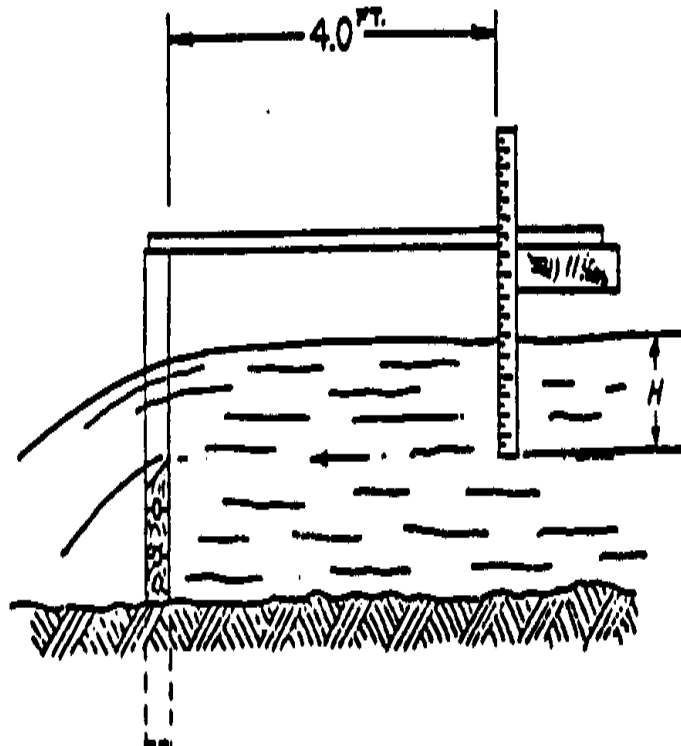
owdd5x55.gif (600x600)



Use o nível de um carpinteiro para estar seguro a segunda tábua é nível.

Meça a profundidade da água sobre a extremidade de fundo do represa com ajuda de uma vara na qual uma balança foi marcada. <veja figura 5> Determine o fluxo de Mesa 1 em página 56.

owdd6x55.gif (393x393)



Mesa de eu

FLOW VALOR (Feet/Second Cúbico)

Represa Largura

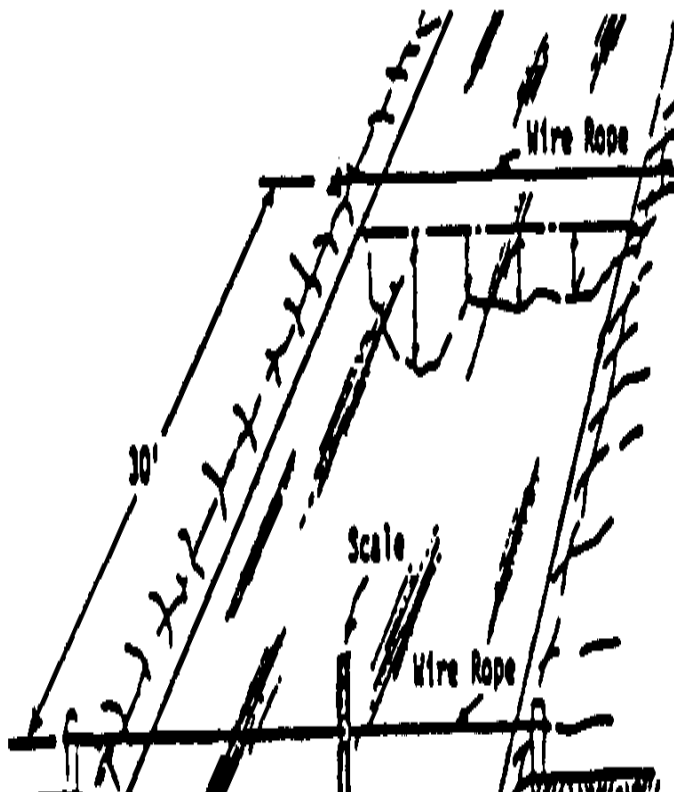
Alague Height 3 feet 4 pés 5 feet 6 pés 7 feet 8 feet 9 pés

| | | | | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.0 INCH DE | 0.24 | 0.32 | 0.40 | 0.48 | 0.56 | 0.64 | 0.72 |
| 2.0 INCHES DE | 0.67 | 0.89 | 1.06 | 1.34 | 1.56 | 1.80 | 2.00 |
| 4.0 INCHES DE | 1.90 | 2.50 | 3.20 | 3.80 | 4.50 | 5.00 | 5.70 |
| 6.0 INCHES DE | 3.50 | 4.70 | 5.90 | 7.00 | 8.20 | 9.40 | 10.50 |
| 8.0 INCHES DE | 5.40 | 7.30 | 9.00 | 10.80 | 12.40 | 14.60 | 16.20 |
| 10.0 INCHES DE | 7.60 | 10.00 | 12.70 | 15.20 | 17.70 | 20.00 | 22.80 |
| 12.0 INCHES DE | 10.00 | 13.30 | 16.70 | 20.00 | 23.30 | 26.60 | 30.00 |

Método Não. 3

O método de flutuação é usado para fluxos maiores. <veja figura 6> Embora não é

owdd7x56.gif (600x600)



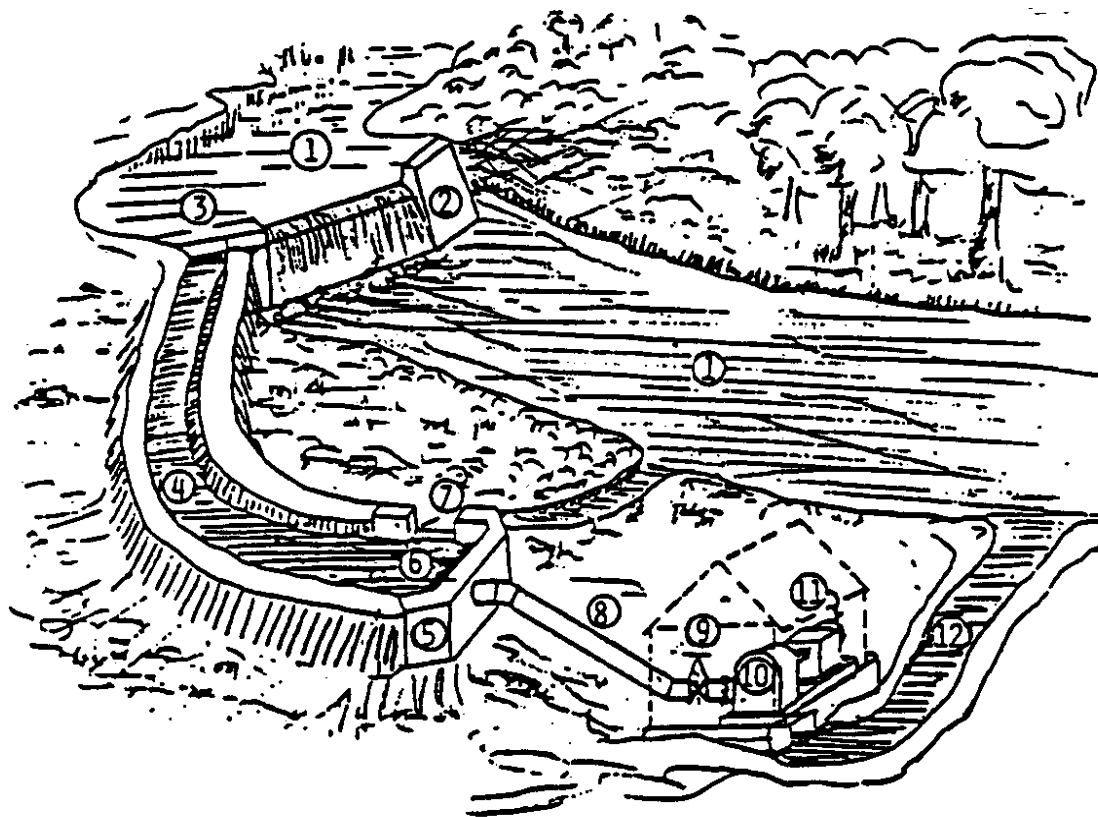
tão preciso quanto os dois métodos prévios, é adequado para propósitos práticos. Escolha um ponto no fluxo onde a cama é liso e a seção atravessada é bastante uniforme para um comprimento de pelo menos 30 pés. Meça a velocidade de água lançando pedaços de madeira na água e medindo o tempo de viagem entre dois pontos fixos, 30 ft ou mais separadamente. Postes retos em cada banco a estes pontos. Conecte os dois rios acima dos postes por um arame nivelado com corda (use o nível de um carpinteiro). Siga o mesmo procedimento com o a jusante dos postes. Divida o fluxo em seções iguais ao longo dos arames e meça a profundidade de água para cada seção. Em este modo, a área cruz-sectional do fluxo é determinada. use a fórmula seguinte para calcular o fluxo:

Stream Fluxo (ft/sec de cu) = Média área de fluxo cruz-sectional
(ft de sq) velocidade de X (ft/sec)

MEASURING PERDAS DE CABEÇA

Poder " " líquido é uma função da " Cabeça " Líquida. A " Cabeça " Líquida é a " Cabeça " Total menos as " Perdas " De cabeça. A ilustração debaixo de espetáculos uma instalação de poder de água pequena típica. As perdas de cabeça é as perdas de aberto-canal mais a perda de fricção de fluxo pelo penstock. <veja figura 7>

owdd8x57.gif (600x600)



UMA INSTALAÇÃO TÍPICA PARA UMA BAIXO-PRODUÇÃO ÁGUA PODER PLANTA

1. Rio de
2. Dam com Spillway
3. Entrada de para Headrace
4. HEADRACE
5. Entrada de para Turbina Penstock
6. TRASHRACK
7. Overflow de Headrace
8. PENSTOCK
9. Turbina Enseada Válvula
10. Water Turbina
11. Gerador Elétrico
12. TAILRACE

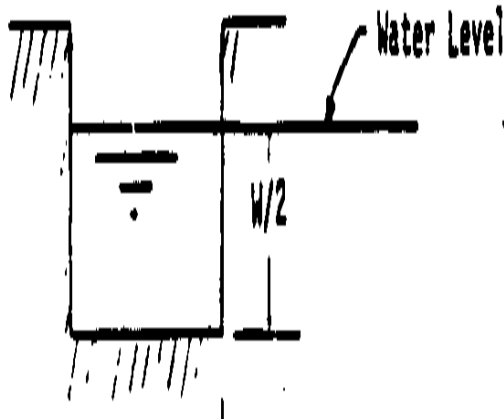
Perdas de Conta de Canal abertas

O headrace e o tailrace na ilustração sobre é canais abertos por transportar água a baixas velocidades. O paredes de canais fizeram de madeira, masonry, concreto, ou pedra, deva ser perpendicular. Os projete de forma que o nível de água altura é um-meia da largura. Paredes de terra deveriam ser construídas a uns 45[degrees] ângulo. Os projete de forma que a água que altura nivelada é um-meia da largura de canal ao fundo. Ao nível de água a largura é duas vezes isso do fundo. <veja figura 8>

owdd9x58.gif (600x600)

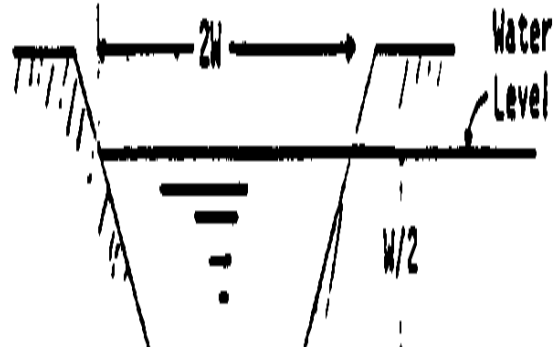
For Timber, Concrete, Masonry & Rock

Hydraulic Radius = $0.25 W$



For Earth Channels

Hydraulic Radius = $0.31 W$



A perda de cabeça em canais abertos é determinada no nomograph. O é chamado " efeito de fricção do material de construção N ". Valores vários de " N " e o máximo molham velocidade, debaixo de o qual as paredes de um canal não corroerão é determinado.

MESA DE II

Máximo de Permissível

Water Velocidade

Material de Parede de Canal (feet/second) Avaliam de " n "

Multa granulou areia 0.6 0.030

Areia de curso 1.2 0.030

Pequeno apedreja 2.4 0.030

Grosso apedreja 4.0 0.030

Rock 25.0 (Smooth) 0.033 (Denteado) 0.045

Solidifique com água arenosa 10.0 0.016

Solidifique com água limpa 20.0 0.016

Loam Arenoso, 40% barro 1.8 0.030

Terra argilosa, 65% barro 3.0 0.030

Loam de barro, 85% barro 4.8 0.030

Suje loam, 95% barro 6.2 0.030

100% barro 7.3 0.030

Wood 0.015

Fundo de terra com pedregulho apóia 0.033

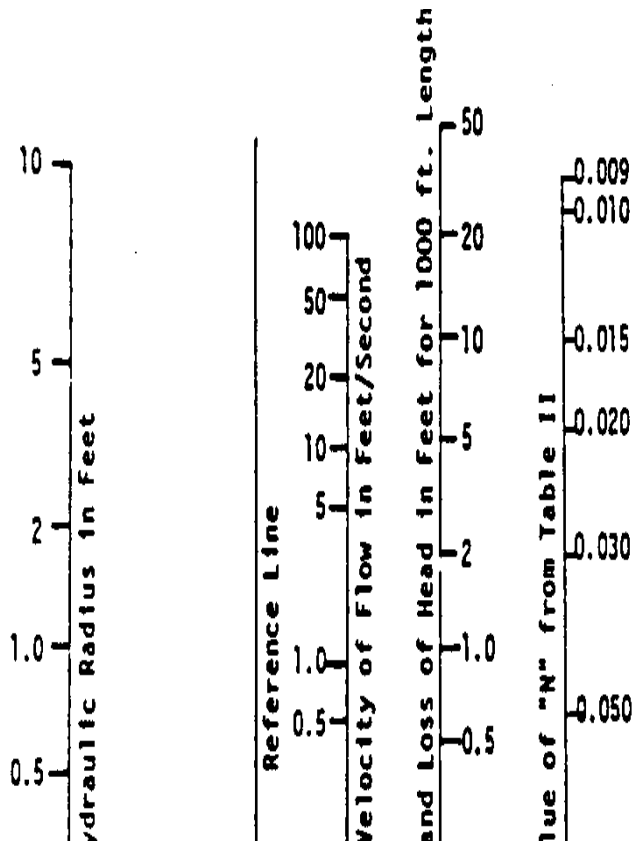
O rádio hidráulico é igual a um quarto do canal largura, com exceção de canais terra-cercados onde é 0.31 vezes, a largura ao fundo.

Usar o nomograph, uma linha direta é tirada do valor de " n " pela velocidade de fluxo para a linha de referência. O aponte na linha de referência é conectada o hidráulico rádio e esta linha é estendida à balança de cabeça-perda que também determina o declive exigido do canal.

Usando um Nomograph

Depois de determinar as água poder local capacidades cuidadosamente em termos de fluxo de água e encabeça, o nomograph é usado

ngraph1.gif (600x600)



Fall of Channel (or Slope) in feet
per 1000 feet of Channel Length
(The total fall is equal to the Loss
of Head in Feet through the Channel)

determine:

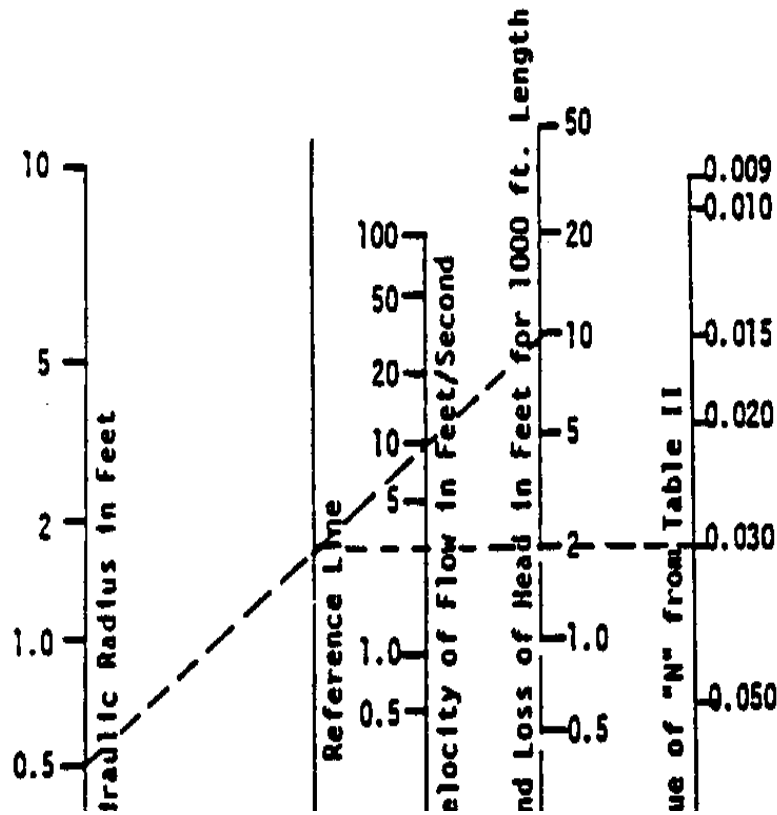
* que O width/depth do canal precisaram trazer a água para o spot/location da turbina de água.

* que A quantia de cabeça perdeu fazendo isto.

Usar o gráfico, tire uma linha direta do valor de " n " pela velocidade de fluxo pela linha de referência que tende a balança de rádio hidráulica. O rádio hidráulico é um-quarto (0.25) ou (0.31) a largura do canal que precisa ser construída. No caso onde " n " tem 0.030 anos, por exemplo, e água fluxo é 1.5 feet/second cúbico, o rádio hidráulico é 0.5 pés ou 6 polegadas. Se você está construindo uma madeira, concreto, masonry, ou canal de pedra, a largura total do canal seria 6 polegadas cronometram 0.25, ou 2 pés com uma profundidade de pelo menos 1 pé. Se o canal é feito de terra, a largura de fundo do canal, seja 6 cronometra 0.31, ou 19.5 polegadas, com uma profundidade da menos 9.75 polegadas e largura de topo de 39 polegadas.

Porém, suponha aquele fluxo de água é 4 feet/second cúbico. Usando o gráfico, <veja gráfico> o rádio hidráulico ótimo seria aproximadamente

ngraph2.gif (600x600)



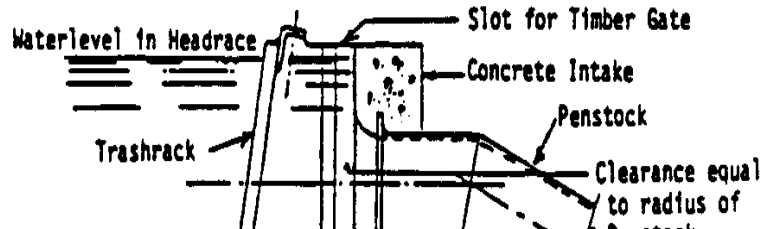
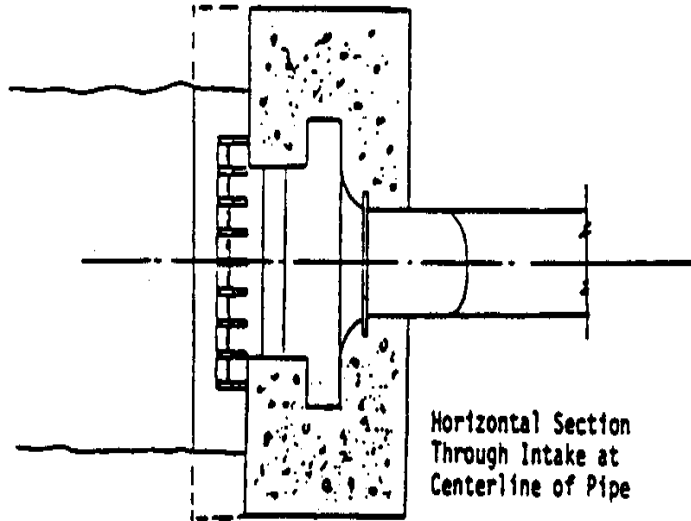
2 pés--ou para um canal de madeira, uma largura de 8 pés. Construindo um canal de madeira desta dimensão seria proibitivamente caro.

Porém, um canal menor pode ser construído sacrificando alguns cabeça de água. Por exemplo, você poderia construir um canal com um rádio hidráulico de 0.5 pés ou 6 polegadas. Determinar o quantia de cabeça que será perdida, desenhe uma linha direta do valor de " n " pela velocidade de fluxo de 4 [feet.sup.3]/second para o linha de referência. Agora desenhe uma linha direta do hidráulico balanço de rádio de 0.5 pés pelo ponto na referência linha que estende isto à balanço de cabeça-perda que determinará o declive do canal. Neste caso aproximadamente 10 pés de cabeça será perdida por mil pés de canal. Se o canal é 100 pés longo, a perda seria só 1.0 pés--se 50 pés 0.5 pés longos, e assim sucessivamente.

Transporte Perda de Conta e Entrada de Penstock

O trashrack consiste em várias barras verticais soldadas um ferro de ângulo no topo e uma barra ao fundo (veja Figura abaixo).

owd10x61.gif (600x600)



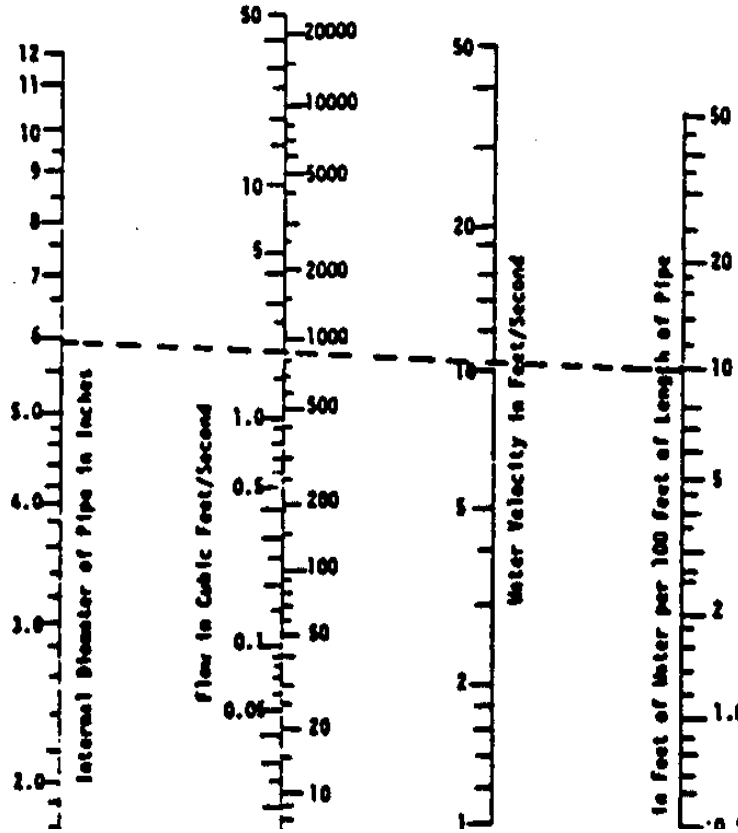
As barras verticais devem ser espaçadas de forma que os dentes de um ancinho pode penetrar a prateleira por remover folhas, grama, e lixo que poderia entupir para cima a entrada. Tal uma lata de trashrack facilmente

seja fabricada no campo ou em uma loja de soldadura pequena.

A jusante do trashrack, uma abertura é provida no concreto em qual um portão de madeira pode ser inserido por fechar fora o fluxo de água para a turbina.

O penstock podem ser construídos de tubo comercial. O tubo tenha que ser grande bastante manter a perda de cabeça pequeno. O exigido tamanho de tubo é determinado do nomograph. Uma linha direta

ngraph3.gif (600x600)



puxada pela velocidade de água e balanças de taxa de fluxo dão o tamanho de tubo requerido e tubo perda de cabeça. Perda de cabeça é determinada para um 100-pé comprimento de tubo. Para penstocks mais longo ou mais curto, o perda de cabeça atual é a perda de cabeça do quadro multiplicado por o comprimento atual dividido pelas 100. Se tubo comercial também é caro, é possível fazer tubo de material nativo; por exemplo, concreto e tubo cerâmico, ou escavou troncos. O escolha de material de tubo e o método de fazer o tubo dependa do custo e disponibilidade de trabalho e a disponibilidade de material.

APÊNDICE DE II

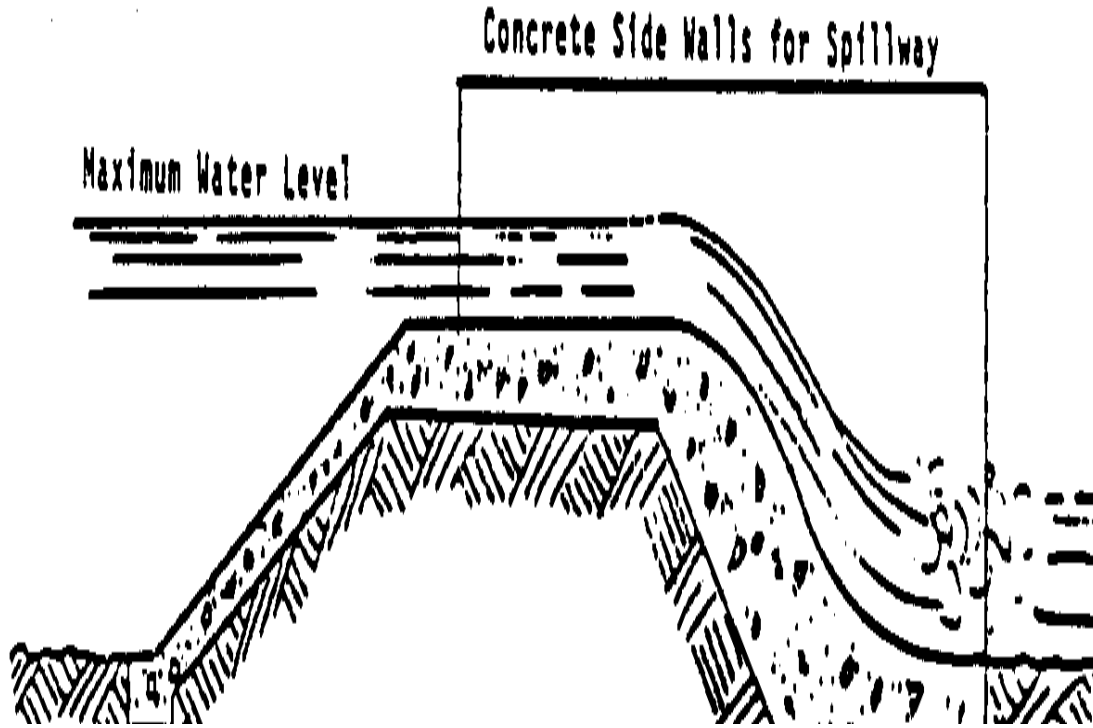
CONSTRUÇÃO DE REPRESA PEQUENA

Este apêndice não é projetado para ser exaustivo; é significado proveja fundo e perspectiva para pensar aproximadamente e esforços de represa planejando. Enquanto projetos de construção de represa podem percorrer do simples ao complexo, é sempre melhor consultar um perito, ou até mesmo vários; por exemplo, engenheiros para a construção deles/delas compreensão e um ecologista ou agriculturalist preocupado para uma visão do impacto de represar.

Introdução de para:

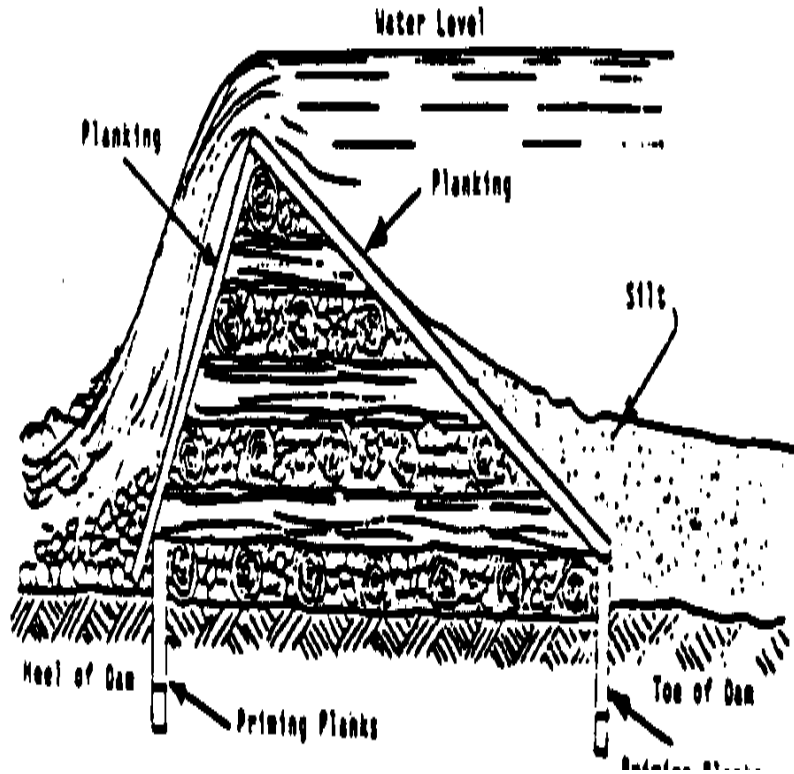
Terra Represas

owd11650.gif (600x600)



Crib Represas

owd13670.gif (600x600)



Concrete e Represas de Masonry

TERRA REPRESAS

Uma represa de terra pode ser desejável onde concreto é caro e madeira escasso. Isto deve ser proporcionado um spillway separado de tamanho suficiente para levar água de excesso porque lata de água nunca seja permitida fluir sobre a crista de uma represa de terra. Ainda água é acontecida satisfatoriamente através de terra mas água comovente não é. A terra será usada fora e a represa destruiu.

O spillway devem ser enfileirados com tábuas ou devem ser solidificados para prevenir seepage e erosão. A crista da represa há pouco pode ser larga bastante para uma trilha ou pode ser largo bastante para uma estrada, com uma ponte colocou pelo spillway.

O problema grande em construção de terra-represa está em lugares onde a represa descansa em pedra sólida. É difícil de manter a água de vazando entre a represa e a terra e arruinando finalmente a represa.

Um modo de prevenir seepage é dinamitar e limpar fora um série de fossos, ou chaves, na pedra, com cada fosso sobre um pé estendendo fundo e dois pés largo debaixo do comprimento do represa. Cada fosso deveria ser enchido de três ou quatro polegadas de barro molhado compactado estampando isto. Mais camadas de barro molhado podem

então seja somada e o processo compactando repetiu cada tempo até que o barro é várias polegadas mais alto que bedrock.

O rio acima a metade da represa deveria estar de barro ou barro pesado suje que compacta bem e é impérvio a água. O a jusante lado deveria consistir em isqueiro e terra mais porosa que escoo depressa e assim faz a represa mais estável que se foi feito completamente de barro.

CRIB REPRESAS

A represa de berço é muito econômica onde madeira é facilmente available: que requer para só troncos de árvore ásperos, planking cortado, e stones. Quatro - seis-avançar lentamente troncos de árvore são colocadas 2-3 pés

separadamente e erigido a outros colocadas por eles a ângulos de direito. Pedras encham os espaços entre madeiras. O rio acima lado (face) da represa, e às vezes o a jusante lado, é coberta com planks. A face é lacrada com barro prevenir leakage. Downstream planks são usados como um avental guiar o água que alaga a represa atrás na cama de fluxo. A represa serve como um spillway neste caso. A água que vem o avental cai rapidly. Prevent erosão revestindo a cama debaixo de com stones. O avental consiste em uma série de passos para reduzindo a velocidade a água gradualmente.

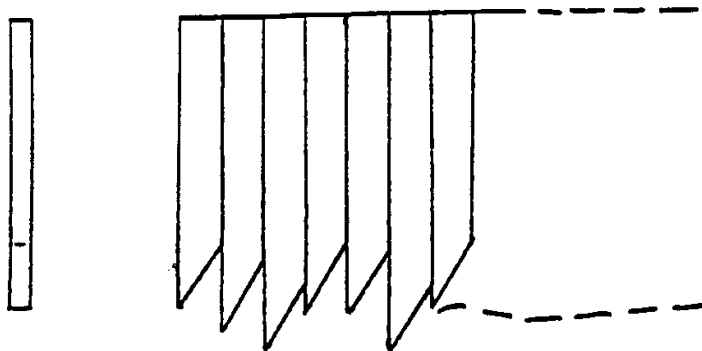
Devem ser embutidas bem represas de berço nos diques e acumulado

com material impérvio como barro ou terra pesada e pedras em ordem os ancorar e prevenir vazamento. Ao salto de sapato, como bem como ao dedo do pé de represas de berço, filas longitudinais de planks é dirigida na cama de fluxo. Estes estão preparando planks que impeça para água de vaziar debaixo da represa, e eles também ancorem isto.

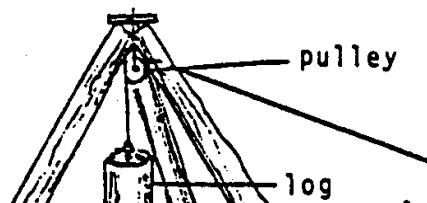
Se a represa descansa em pedra, enquanto preparando planks não podem e não precisam ser dirigida; mas onde a represa não descansa em pedra que eles fazem isto mais estável e watertight. que Este planks preparando deveriam ser dirigida tão fundo quanto possível e então pregou à madeira do represa de berço.

Os mais baixos fins do planks preparando são pontudos como mostrada dentro a Figura em página 69 e deve ser colocada um depois o outro como

figx69.gif (600x600)



PRIMING PLANKS



shown. Thus cada plank sucessivo está forçado, pelo ato de dirigindo isto mais íntimo contra o plank precedendo, resultando dentro um wall. sólido que Qualquer madeira áspera pode ser que Castanheiro de used. e carvalho são considerada ser o melhor material. A madeira deve ser grátis de seiva, e seu tamanho deveria ser aproximadamente 2 " X 6 " .

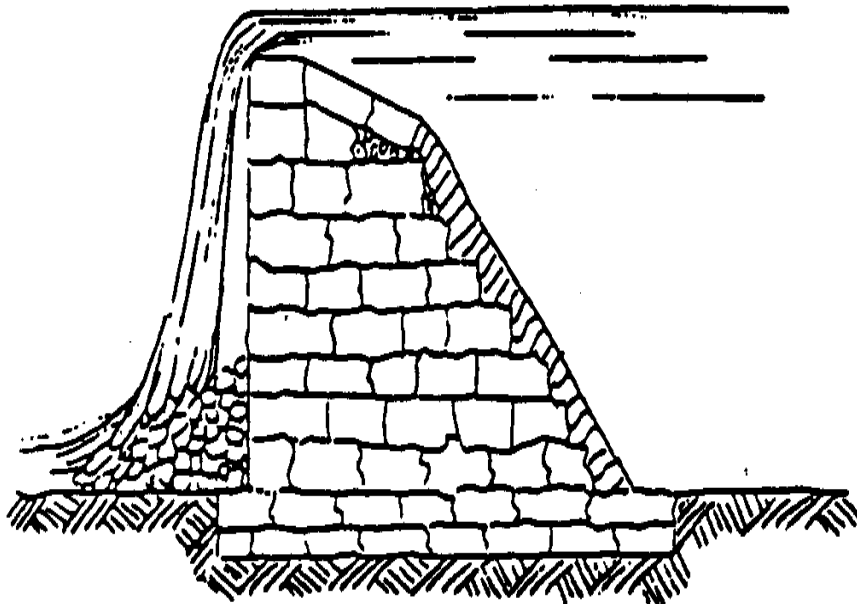
Para dirigir o planks preparando, pode estar força considerável required. UM motorista de pilha simples servirá o purpose. O Figure debaixo de espetáculos um exemplo excelente de um motorista de pilha.

CONCRETE E REPRESAS DE MASONRY

Concreto e masonry represa mais que 12 pés alto não deveria ser construída sem o conselho de um engenheiro com experiência nisto Represas de field. requerem conhecimento da terra condicione e agüentando capacidade como também da própria estrutura.

Uma represa de pedra também pode servir como um spillway. que pode estar até 10
owd15x70.gif (486x486)

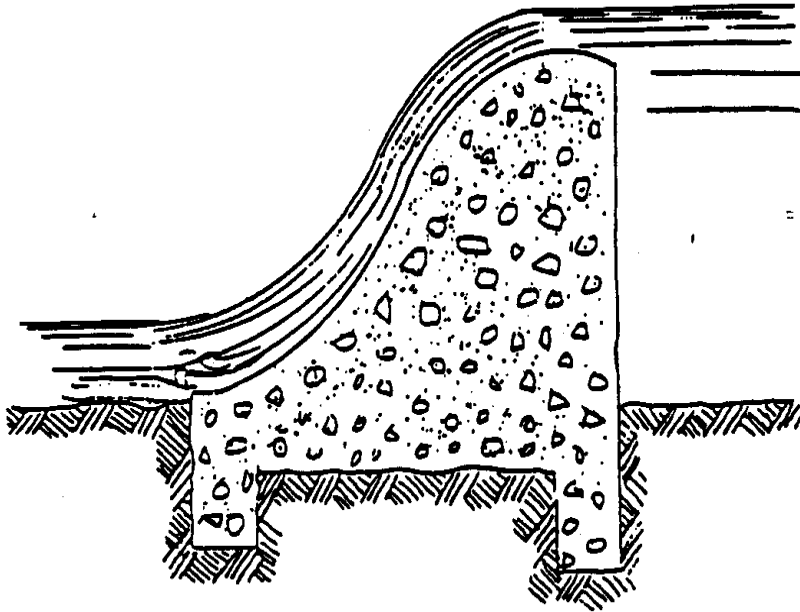
Water Level Upstream



pés em height. é feito de stones. áspero que As camadas devem seja ligada por concrete. A represa deve ser construída até um sólido e fundamento permanente para prevenir vazamento e trocando. A base de a represa deveria ter as mesmas dimensões como sua altura dar isto estabilidade.

Represas concretas pequenas deveriam ter uma base com uma espessura 50

owd16x71.gif (437x437)



Small Concrete Dam

por cento maior que altura. O avental é projetado para virar o flua para dissipar a energia da água ligeiramente acima e proteja o a jusante cama de erosão.

APÊNDICE DE III

PUMP SELEÇÃO

Design para uma Bomba Simples

PUMP SELEÇÃO

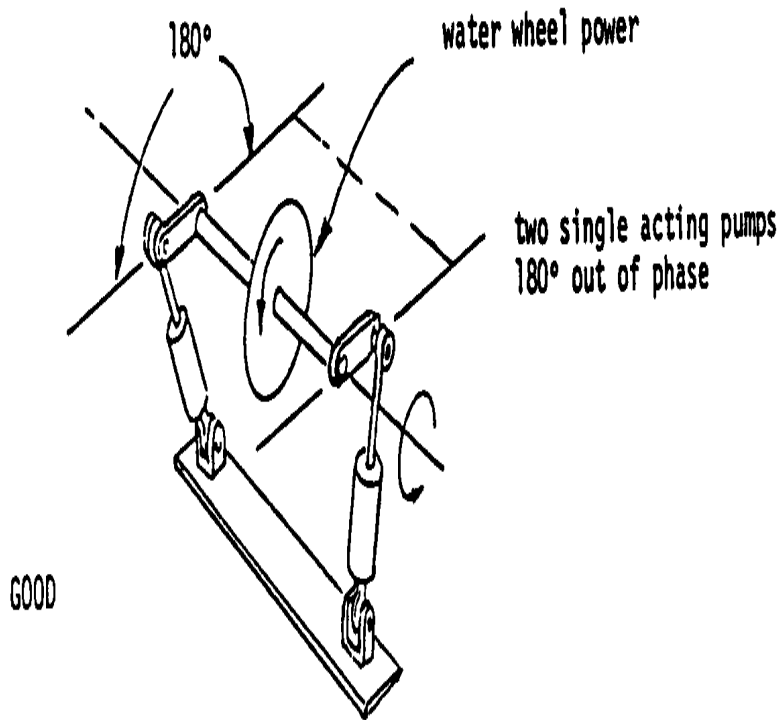
Uma escolha para uma bomba água-dada poder a é um deslocamento positivo pump. que Tais bombas são chamadas por bomba de balde de nomes: vários, elevador, bombeie, bomba de pistão, bomba de moinho de vento, e ocasionalmente simplesmente iguale através de marca, como " bomba de Foguete ". que Numerosos modelos são disponível comercialmente e varia em custo de alguns dólares para capacidade pequena bombeia a vários cem para capacidade alta, alto, encabece, unidades duráveis, bem fabricadas. However, bombas podem ser fabricada a baixo custo no mais simples de seminários.

Uma única bomba de ação prendida à roda causará velocidade ondas na roda porque objetos pegados bombeando atuais só colocam metade do tempo, enquanto o outro meio é enchendo gasto o cylinder. Durante a fase de recheio, consideravelmente menos roda

torque é requerida que quando bombear está sendo terminado. A velocidade onda pode ser superada parcialmente usando:

* Dois único-ação bombeia 180[degrees] fora de fase de forma que um do

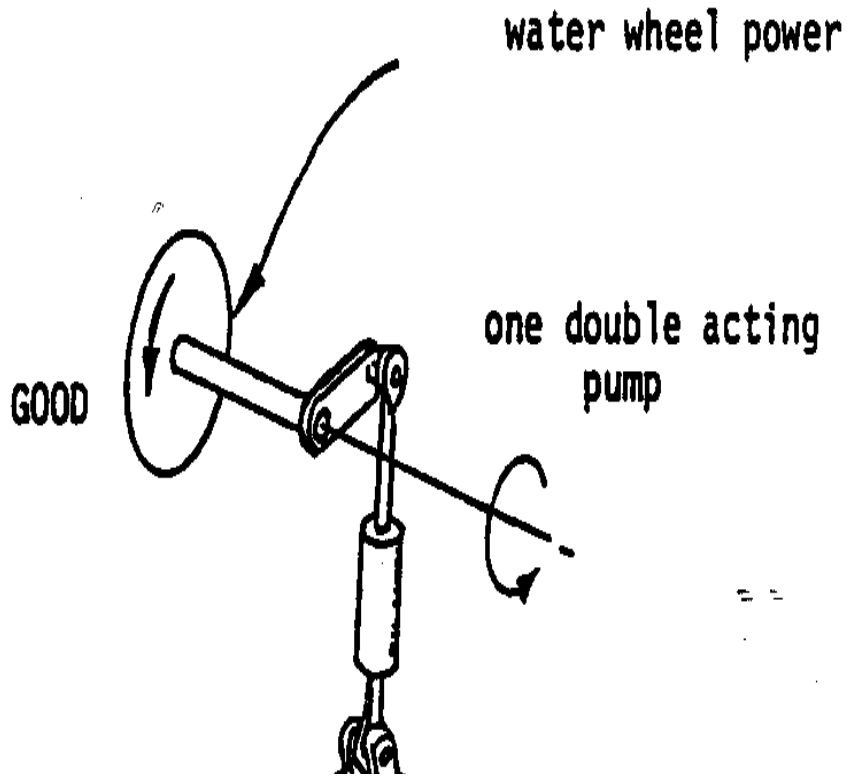
owd17x75.gif (437x437)



Bombas de sempre estão fazendo trabalho útil.

* UMA bomba dobrar-suplente que

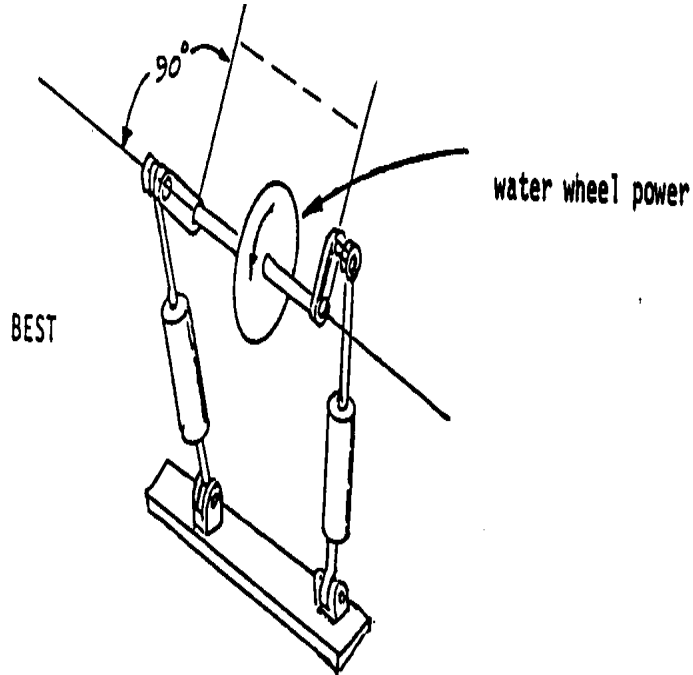
owd18x76.gif (486x486)



tem o mesmo efeito como o
um sobre mas é embutida
uma unidade; ou

* melhor de tudo, dois dobrar-ação

owd19x76.gif (353x437)



bombeia 90[degrees] fora de fase.

Uso de bombas simples múltiplas melhora a eficiência global de

o system. (em geral, uma unidade pode ser prendida facilmente para um acione a cada fim do cabo de roda.)

Mesa para a que 1. Quantidades de Água Bombearam Por Golpe
Bombas Único-suplentes de Pessoa enfadonha Vários e Tamanhos de Golpe
(Galões Imperiais)

Stroke (em.)

Agüente (em.) 2-1/4 4 6 8 10 12

| | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| 1-1/4 | .009 | .016 | .023 | .032 | .040 | .049 |
| 1-1/2 | .013 | .023 | .035 | .045 | .057 | .069 |
| 2 | .023 | .040 | .062 | .082 | .102 | .122 |
| 2-1/2 | .035 | .064 | .095 | .127 | .159 | .191 |
| 3 | .052 | .092 | .139 | .184 | .230 | .278 |
| 3-1/2 | .070 | .125 | .187 | .248 | .312 | .276 |
| 4 | .092 | .163 | .245 | .227 | .410 | .489 |
| 5 | .143 | .255 | .382 | .510 | .638 | .765 |

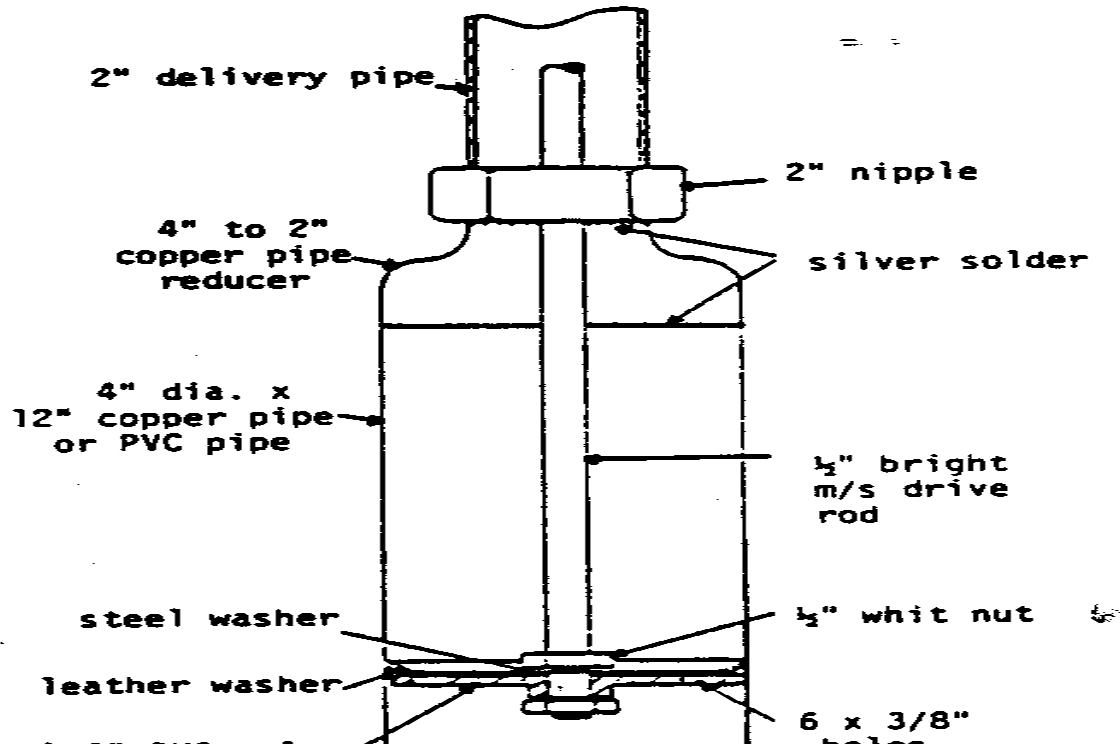
PROJETE PARA UMA BOMBA SIMPLES

Uma Bomba de Pistão Facilmente Construída

Esta bomba <veja figura> foi projetada através de Marrom de PÁG.

owd20x78.gif (600x600)

(Bilge Pump Configuration)



(da Engenharia Mecânica
Seminário no Papua-Nova Guiné
Universidade de Tecnologia) com um
veja para fabricar em Papua New
Guinea. Consequently que a bomba pode
seja construída usando um mínimo de seminário
equipamento--a maioria das partes é
fittings de tubo standard disponível
de qualquer provedor de encanamento.

Um tubo de PVC pode ser usado em lugar de
cobre pipe. Isto elimina o
precise para um tubo reducir. O PVC
tubo pode ter um diâmetro uniforme
ao longo de.

Evitar ter agüentaram e afiam um
bombeie cilindro, um comprimento de cobre,
ou tubo de PVC é used. Se cuidado for
levada para selecionar um não danificado
comprimento de tubo e ver que o
tubo não é estragado durante construção,
este sistema tem provou
bastante satisfatório.

Como pode ser vista do cruz-seccional
esquematize, os fins do

bombeie corpo consista em tubo de cobre
redutores prata-soldaram sobre o
bombeie cylinder. que Isto faz para separação
da bomba difícil,
mas evita o uso de um torno mecânico.

Se um torno mecânico estiver disponível, um fim atarraxado poderia ser prata-
soldado
para o fim superior da bomba permitir separação simples.

O pistão da bomba consiste em uma 1/2 " orla de PVC grossa com
buracos perfuraram por isto (veja diagrama em página 78). UM couro
balde é fixo sobre o pistão e junto com os buracos
saques como uma válvula de non-retorno. Neste tipo de bomba o balde
deve ser feita de couro bastante macio, um couro comercial,
balde não é suitable. barra de aço Luminosa é usada como o passeio
devem ser cortadas Linhas de rod. nos fins da vara com um dado.

Um mamilo galvanizado é prata-soldado ao cobre de topo
reductor da bomba para permitir prender o tubo de descarga.

Um 'O ' selo de anel do tipo unia tubo de PVC é usado como um
marque para o pé valve. Este selo não requer fixando
considerando que empurra ajustes no mais baixo cobre transporte reductor. UNS 1/2
"

orla atarraxada com uma tomada em seu centro forma o prato para
o pé valve. que Este prato é impedido de se levantar a pessoa enfadonha

da bomba através de três cavilhas de metal provido em pelo sidewall da bomba sobre o prato de válvula. Prata-solda de as cavilhas para previna vazamento ou movimento.

Partes e ferramentas para um 4 " pessoa enfadonha X 9 " bomba de golpe inclui o seguinte:

Partes

1 12 " X 4 " tubo de cobre de dia
2 4 " a 1/2 " redutores de tubo de cobre
1 1-1/2 " mamilo galvanizado
1 1/2 " orla atarraxada
1 1/2 " tomada
1 1/2 " orla de PVC
1 borracha 'O' anel, 4 " dia,
1 4-1/2 " pedaço de dia de couro
1 15 " X 1/2 " dia barra de aço luminosa
1 1/8 " dia que soldam vara

Ferramentas

Handi suprem com gás equipamento
Solda prateada
Broca de mão
1/2 " dado de Whitworth

1/2 " torneira de Whitworth
 Hacksaw
 Martelo

APÊNDICE DE IV

CALCULATING PORTE E TAMANHOS DE CABO

CALCULATING TAMANHO DE PORTE

Porque é muito provável que as pessoas que usam este material vão
 queira mudar o tamanho do waterwheel eles constroem, o
 é provida informação seguinte para servir como uma base para
 determinando o tamanho dos portes que devem ser usados.

Approximate Peso Levado por Cada Porte
 Excluding Cargas devido a Maquinaria Fixa
 (por Metro de Largura da Roda) (kg)

Annulus Fora de Diâmetro (cm)

Largura (cm) 91.5 122 183 244 305 427 610

5 11 14.5 23

7.5 16 21.5 32 43 54.5

10 20 27.3 40.5 57 73

15 39 64 84 107 152 214

20 82 109 139 200 307
25 132 168 241 348
30 150 202 289 418
40 373 552
50 464 682
60 800

Agüentando diâmetros exigidos apoiar as cargas várias são cedida a mesa na página seguinte calculada no base de 100 psi (i.e., um taco como carvalho) em paralelo uso e 200 psi para uso de grão de fim. Valores são dados 90.90 kgs para permitir as cargas de porte razoáveis maiores.

(*) Fora de diâmetro de roda menos diâmetro de roda interior dividido por 2.

Mínimo Porte Dentro de Diâmetro Requerido
Para Loadings Vários (cm)

Load (kg)

45.5 91 227 454 908 2272 4545 9090

Paralelo

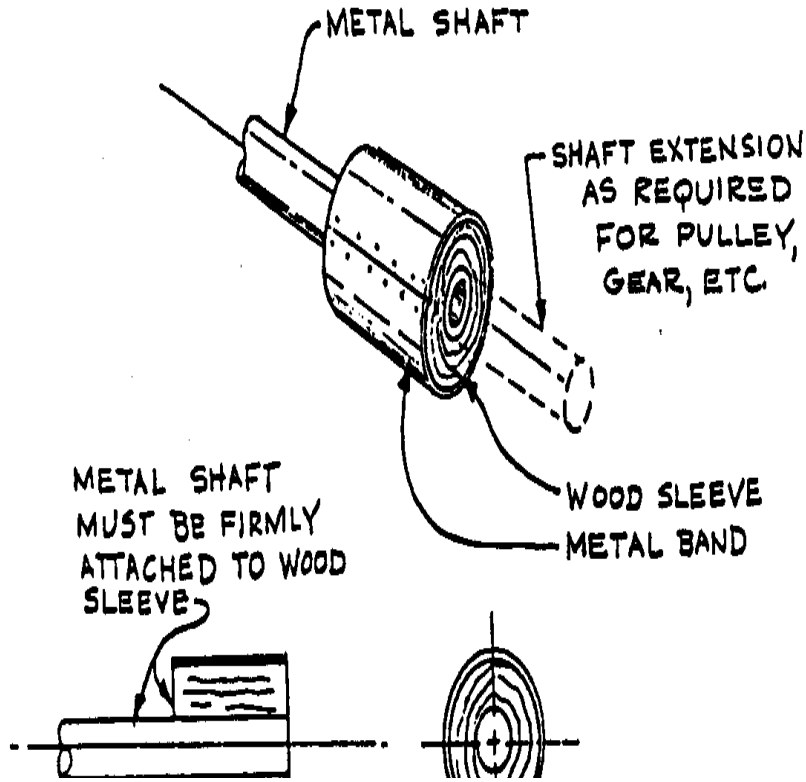
USAGE 2.5 3.8 5.75 8.25 10.88 17.75 25.5 35.5

Grão de fim

USAGE 1.5 2.5 4.5 5.75 8.25 12.5 17.75 25.5

É assumida que estes portes são aço em madeira. É provável

owd20x84.gif (540x540)



que com cabos de metal usados nos tamanhos maiores de waterwheels, o porte será consideravelmente maior que o cabo exigido tamanho. Um " composto e atou " porte pode ser usado. Isto é realizada prendendo um cilindro de madeira ao cabo de roda no local de porte trazer o cilindro fora de diâmetro para o tamanho necessário. Então faixas de aço estão curvadas e firmada ao cilindro.

Calculating Tamanho de Cabo

Podem ser feitos cabos de Waterwheel de madeira ou aço. O diâmetro de o cabo depende do material usado e as dimensões de a roda. As mesas debaixo de dê diâmetros de cabo mínimos para cargas agüentando até 45.45 kgs.

Mínimo Padrão Tubo Tamanhos para Uso como Acles
Com Portes a 30cm De Extremidade de Roda
Metal Cabos)

Carga agüentando (kg) 45.5 91 227 454 908 2270 4540

Transporte Diameter cm)
Metal sólido Shaft 2.5 3.75 6.25 7.5 10 15 20

Mínimo de Tamanhos de Taco Standards para Uso como Eixos
Com Portes a 30cm De Extremidade de Roda
(Cabos De madeira)

Carga agüentando (kg) 45.5 91 227 454 908 2270 4540

Wood Shaft

Diâmetro (cm) 3.75 6.25 9 18 33 86.5 173

Ao comparar estas figuras com os diâmetros de porte, pode seja vista que para tubo ou um cabo de aço sólido, um porte de madeira precise ser construída. Com cabos de madeira, o exigido diâmetro de cabo normalmente excederá o diâmetro de porte exigido dando para um a escolha de reduzir o diâmetro de cabo ao local agüentando (mas só lá) ou de usar portes maiores.

Em qualquer caso, o cabo deve ser atado com aço, sleeved, com um pedaço de tubo, ou dada um pouco de proteção semelhante contra use no porte.

APÊNDICE DE V

DECISÃO DE QUE FAZ FOLHA DE TRABALHO

Se você está usando isto como uma diretriz por usar o Waterwheel em um esforço de desenvolvimento, coleccione tanta informação quanto possível e se você precisar de ajuda com o projeto, escreva VITA. Um relatório em suas experiências e os usos deste manual ajude para VITA a melhorar o livro e ajude outro semelhante esforços.

VOLUNTEERS EM AJUDA TÉCNICA

1600 Bulevar de Wilson, Apartamento 500,
Arlington, Virgínia 22209, E.U.A.,

USO ATUAL E DISPONIBILIDADE

* Descreva correntes práticas agrícolas e domésticas que confiam em água a algum ponto.

* Que fontes de poder de água estão disponíveis? Inclua rios, flui, lagos, lagoas. Nota se fontes são pequenas mas rápido-corrente, grande mas lento-corrente, etc.

* para O que é usada água tradicionalmente?

* É molhe sendo usada para prover poder por qualquer atualmente pretendem? Nesse caso, isso que e com isso que positivo ou negativo resulta?

* São lá já represas embutidas a área? Nesse caso, o que tem os efeitos do represar? Note qualquer particularmente comprovam tendo que ver com a quantia de sedimento levou por a água--muito sedimento pode criar um pântano.

* Se não são arreados recursos de água agora, o que parece ser os fatores limitando? Faz o custo do esforço pareça

proibitivo? Faz a falta de conhecimento de potencial de água limitam seu uso?

NECESSIDADES E RECURSOS

* baseado em corrente práticas agrícolas e domésticas, isso que parecem as áreas de maior necessidade para ser? É poder precisado correm máquinas atualmente mão-dadas poder a como amoladores, serras, bombeia?

* o que é as características dos problemas? É o habitante População de atento do problem/need? Como você sabe?

* Tem qualquer pessoa local, particularmente alguém em uma posição de Autoridade de , expressou a necessidade ou expressou algum interesse dentro esta tecnologia / nesse caso, enlate alguém seja achada para ajudar o tecnologia introdução processo?

* Estão lá funcionários locais que poderiam ser envolvidos e poderiam ser batidos como recursos?

* Como possa você ajuda para a comunidade a decidir qual tecnologia é destinam para eles?

* Determinadas fontes de poder de água disponível quais recursos de água parecem estar disponíveis e mais útil? Por exemplo, um

fluem que corre depressa ao redor ano e fica situado perto de o centro de atividade agrícola pode ser o único possível Fonte de para bater para poder.

* Define locais de poder de água em termos do inerente deles/delas Potencial de para geração de poder. Em outro palavra, uma água Fonte de só pode ser um recurso de poder se arreou por um turbina cara.

* São qualquer material por construir tecnologias de poder de água disponível localmente? Habilidades locais são suficientes? Alguns molham dão poder a aplicações exigem um grau bastante alto de construção habilidade. Está inspecionando equipamento disponível? O faça precisam treinar as pessoas?

* você pode satisfazer as necessidades seguintes?

* que Alguns aspectos do waterwheel projetam requerem alguém com experiência em woodworking e inspecionando.

* Estimated tempo de trabalho para trabalhadores de tempo integral é:

* 4 horas trabalho qualificado

* 40 horas trabalho inexperto.

* Se este for um projeto de meio período, ajuste as vezes adequadamente.

* Fazem uma estimativa de custo do trabalho, partes, e materiais precisou.

* a tecnologia requer fora de fundar? É local que funda fontes disponível?

* o que é seu horário? É você atento de feriados e plantando ou colhendo estações que podem afetar cronometragem?

* Como vá você espalhou informação em, e promove uso de, o Tecnologia de ?

IDENTIFIQUE TECNOLOGIA APROPRIADA

* mais de uma tecnologia de poder de água É aplicável? Pese os custos de tecnologias várias relativo a um ao outro--completamente em termos de trabalho, habilidade requereu, materiais, Instalação de e custos de operação. Se lembre de olhar nada os custos.

* Estão lá escolhas ser feita entre diga um waterwheel e um Moinho de vento de para prover poder por moer grão? Novamente pese todos os custos: viabilidade, economias de ferramentas e trabalha, Operação de e manutenção, reunião social e dilemas culturais.

* Estão lá recursos qualificados locais para guiar tecnologia

Introdução de na área de poder de água?

* Onde a necessidade é suficientemente ampla e recursos são disponível, considere uma turbina fabricada e um grupo Esforço de para construir a represa e caso contrário instalar a turbina.

* Pôde uma tecnologia como o carneiro hidráulico seja usefully fabricou e distribuiu localmente? Está lá uma possibilidade de prover uma base para um empreendimento de pequena empresa?

DECISÃO CONCLUDENTE

* Como era a decisão concludente alcançou para prosseguir--ou não vai à frente--com esta tecnologia?

APÊNDICE DE VI

RECORD QUE MANTÉM FOLHA DE TRABALHO

CONSTRUÇÃO

Fotografias da construção processam, como também o resultado terminado, é útil. Eles somam interesse e detalham que poderia ser negligenciada na narrativa.

Um relatório no processo de construção deveria incluir muito mesmo informação específica. Este tipo de detalhe pode ser monitorado freqüentemente

facilmente em quadros (como o um debaixo de). <veja relatório 1>

owdr1910.gif (486x486)

CONSTRUCTION

Labor Account

Hours Worked

| Name | Job | M | T | W | T | F | S | S | Total | Rate? | Pay? |
|------|-----|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|------|
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |

Algumas outras coisas para registrar incluem:

Especificação de * de materiais usou em construção.

Adaptações de * ou mudanças fizeram em desígnio para ajustar local condicional.

* Equipamento custos.

* Time gastou em construção--inclua tempo voluntário como bem como trabalho liquidado; cheio - ou de meio período.

Problemas de *--escassez de trabalho, trabalha obstrução, enquanto treinando dificuldades, materiais escassez, terreno, transporte.

OPERAÇÃO

Mantenha tronco de operações durante pelo menos as primeiras seis semanas, então, periodicamente durante vários dias todo poucos meses. Este tronco vai variar com a tecnologia, mas deva incluir exigências completas, produções, duração de operação, treinando de operadores, etc. Inclua problemas especiais para cima os que podem vir--um abafador que não vai fechar, engrenagem que não pegará, procedimentos para os que não parecem, faça sentido a trabalhadores, etc.

MANUTENÇÃO

Registros de manutenção habilitam mantendo rasto donde desarranjos freqüentemente aconteça a maioria e possa suggestionar áreas para melhoria ou fraqueza fortalecendo no designio. Além disso, estes registros darão uma idéia boa de como bem o projeto é trabalhando fora registrando com precisão quanto do tempo é trabalhando e com que freqüência. Manutenção rotineira deveriam ser mantidos registros para um mínimo de seis meses para um ano depois que o projeto entre em operação. <veja relatório 2>

owdr2x93.gif (486x486)

MAINTENANCE

Labor Account

| | Name | Hours & Date | Repair Done | Also down time | |
|---------------------------|------|--------------|-------------|----------------|------|
| | | | | Rate? | Pay? |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| Totals (by week or month) | | | | | |

Materials Account

| | Item | Cost | Reason Replaced | Date | Comments |
|---|------|------|-----------------|------|----------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

CUSTOS ESPECIAIS

Esta categoria inclui dano causado por tempo, desastres naturais, vandalismo, etc. Padrão os registros depois da rotina registros de manutenção. Descreva para cada incidente separado:

- * Cause e extensão de dano.
- Custos de mão-de-obra de * de conserto (como conta de manutenção).
- * Material custos de conserto (como conta de manutenção).
- * Measures levado para prevenir retorno.

==
== ==