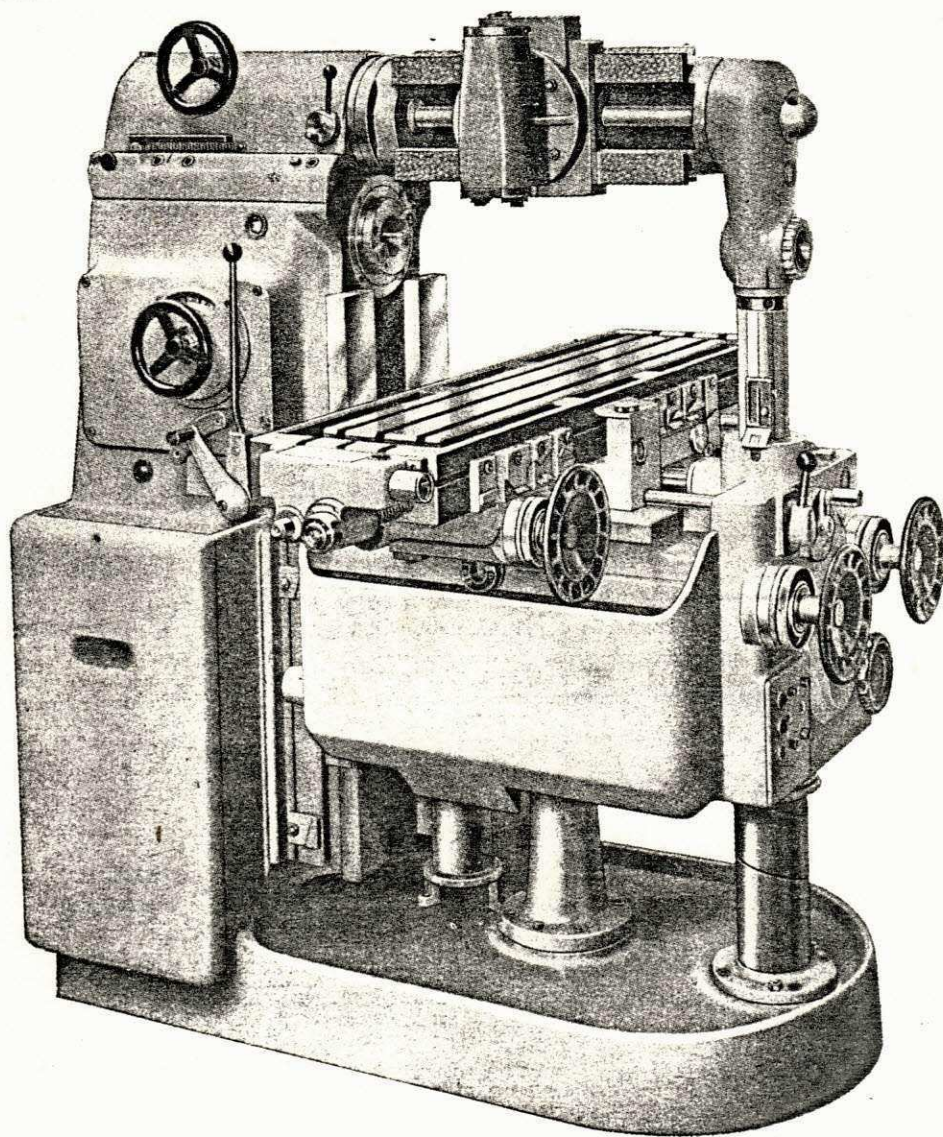


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA



LOCAL DO ESTÁGIO: DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E RECUPERAÇÃO- DNOCS

INICIO: 02 . 01 . 80

TÉRMINO: 31 . 03 . 80

E S T Á G I A R I O: WALTER LACERDA FRAGOSO



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

I N D I C E

PÁGS.

INTRODUÇÃO	01
DADOS ESPECIFICOS DA EMPRESA	02
1 - SECÇÃO DE MOTORES	05
1.1 - MOTOR À GASOLINA	05
1.2 - CARBURADOR	06
1.3 - SISTEMA DE IGNIÇÃO	07
1.4 - MOTOR DIESEL	08
1.5 - BOMBA INJETORA	09
1.6 - BICO INJETOR	09
1.7 - BANCO DE PROVAS	
1.8 - AFINAÇÃO DE MOTORES	11
1.9 - CONVERSÃO DO MOTOR	11
1.10- MAQUINAS UTILIZADAS	13
1.11- FERRAMENTAS UTILIZADAS	13
1.12- MANUTENÇÃO	14
2 - SECÇÃO DE SOLDA	
A - SOLDA OXIACETILENICA	16
2.1 - GENERALIDADES	16
2.2 - EMPREGO DO PROCESSO DE SOLDA	16
2.3 - SOLDA AUTOGENA A MAÇARICO	17
2.4 - MAÇARICO OXIACETILÊNICO	17
2.5 - CONJUNTOS DE EQUIPAMENTOS DE SOLDA	18
2.6 - RESERVATÓRIO DE OXIGENIO E ACETILENIO	18
2.7 - E.P.I. - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	19
2.8 - TIPOS USUAIS DE MAÇARICO	19
2.9 - EXECUÇÃO DE SOLDAGEM	20
2.10- OPERAÇÕES DE SOLDAGEM	20
2.11- POSIÇÕES DE SOLDAGEM	20
2.12- VARETAS DE SOLDA	21
B - SOLDA ELÉTRICA À ARCO	
2.1 - COMO PRODUIR O ARCO	22
2.2 - SISTEMAS DE SOLDA ELÉTRICA	23
2.3 - CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO	23

CONT.	PÁGS.
2.4 - PROCESSOS DE SOLDAGEM	24
2.5 - EQUIPAMENTOS DE SOLDA ELÉTRICA	24
2.6 - E.P.I. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	24
2.7 - ELETRODOS	25
2.8 - COMO SOLDAR COM ARCO ELÉTRICO	25
2.9 - TÉCNICAS PARA PREPARAÇÃO DE JUNTAS DE SOLDA	26
2.10 - POSIÇÕES DE SOLDAGEM	26
C - SOLDA A ARCO SUBMERSO	26
D - SOLDA POR RESISTENCIA	27
E - REBOLOS DE ABRASIVO	27
2.1 - OPERAÇÕES DE RETIFICAÇÃO	27
2.2 - MONTAGEM DOS REBOLOS	28
2.3 - SEGURANÇA DE TRABALHO COM REBOLOS	28
2.4 - CONSTITUIÇÃO DOS REBOLOS	29
2.5 - RETIFICAÇÃO E AFIAÇÃO DOS REBOLOS	30
2.6 - CONDIÇÃO DE TRABALHO DOS REBOLOS	30
2.7 - TIPOS DE REBOLOS	31
3 - USINAGEM	32
3.1 - ORIGEM DO MOVIMENTO DAS MAQUINAS FERRAMENTAS	32
3.2 - TORNOS	32
3.3 - FURADEIRAS	35
3.4 - MANDRILADORA	37
3.5 - LIMADORA	39
3.6 - FRESADORA	40
AGRADECIMENTOS	44
CONCLUSÃO	45
BIBLIOGRAFIA UTILIZADA	46

I N T R O D U Ç Ã O

Este relatório é complementação do estágio supervisionado em caráter obrigatório, adotado na estrutura curricular do Curso de Engenharia Mecânica, de acordo com a Portaria nº 159 MEC, de 1º de junho de 1965, do Senhor Ministro da Educação e cultura.

O estágio foi realizado nas secções de Solda, Usinagem, e Motores: recuperação, banco de provas (teste), afinação, obedecendo as instruções do CTA - Centro Técnico Aero-Espacial.

Este estágio teve início, no período compreendido entre 02 de janeiro à 31 de março de 1980, num total de 280 horas. Durante todo o decorrer do estágio, procurei associar meus conhecimentos teóricos, adquiridos na escola, com a prática.

DADOS ESPECÍFICOS DA EMPRESA

EMPRESA

A divisão de Manutenção e Recuperação, subordinada a Diretoria de Obras Civas, é a unidade responsável pela coordenação e Supervisão de todas as atividades do DNOCS relacionadas com as atuações, da maquinária da autarquia, sob o ponto de vista mecânico.

FUNÇÕES BÁSICAS

A Divisão de Manutenção e Recuperação é responsável pela utilização racional de toda a maquinária de obra do DNOCS e pelas atuações a serem compreendidas dentro dessa área. Compete fundamentalmente a referida divisão desempenhar as seguintes funções:

- coordenar as unidades a ela subordinadas;
- emitir pareceres técnico-mecânicos sobre solicitações de compra, venda ou arrendamento de maquinária;
- supervisionar a atuação dos serviços subordinados;
- coordenar e organizar o pessoal das unidades subordinadas;
- promover o estabelecimento e complementação das normas, e de segurança no trabalho e assistência aos trabalhadores e analisar e interpretar os índices de controle de gestão, relativos à divisão.

ESTRUTURA

A estrutura da divisão de manutenção e recuperação, considerando até o nível de serviço, é a seguinte:

- serviço de administração;
- serviço de estudos técnicos;
- oficina central.

É de incumbência e responsabilidade do Diretor de Divisão ' propor a constituição de secções, equipes e turmas que considere ' necessária para um perfeito funcionamento da unidade.

Serviço de administração

Esta função é ocupada por técnico de nível superior, respon sável pela coordenação dos serviços da divisão no que se refere a: controle patrimonial, controle econômico, ordenação e análise da informação pessoal, transportes.

Serviço de Estudos Técnicos

Este serviço é chefiado por técnico de nível superior, res ponsável pelo estudo das características e normas de manutenção de maquinária, fiscalização das manutenções e cálculo de custos.

Oficina Central

É o setor chefiado também por um técnico de nível superior, responsável pela organização e direção da oficina central, assis- ' tência às oficinas regionais, oficinas bases das manutenções dos ' perímetros e oficinas móveis, organização e controle da almoxarifa do central de peças de reposição e assistência aos almoxarifados ' regionais das bases de manutenção dos perímetros.

Funções Específicas:

Cabe a oficina central de recuperação exercer dentre outras, as seguintes funções específicas:

- dirigir e coordenar a gestão do pessoal de chefia intermediária, responsável por
 - a) recuperações gerais
 - b) metalúrgica
 - c) usinagem
 - d) testes de equipamentos
 - e) planificação e reparos
 - d) lançamento e controle de produção

- dirigir e coordenar a gestão de pessoal encarregado da assistência às oficinas regionais e oficinas Base das manutenções:
- estabelecer as previsões de capacidade de trabalho por unidades subordinadas, categorias profissionais e máquinas de oficina;
- realizar a movimentação da maquinária avariada ou recuperada, de maneira ágil e racional;
- organizar e manter um arquivo atualizado sobre as máquinas, de oficinas existentes no DNOCS;
- organizar e manter um arquivo de reparos e recuperações efetuadas.

1. SECÇÃO DE MOTORES

Esta foi a secção onde participei ativamente observando os menores detalhes nos motores, sua manutenção e seus defeitos, como também observando as diferenças externas nos motores ICE e ICO, isto é, à gasolina e diesel.

As principais diferenças são; Carburador, distribuidor e sistema de ignição no motor ICE. Bomba injetora, tabulações de baixa e alta pressão e bicos injetores, no motor ICO.

1.1- MOTOR À GASOLINA

Nos motores à gasolina temos dois tipos, Dois e Quatro tempos. O motor de Quatro Tempos é o mais usado no nosso país. Os de Dois Tempos só são encontrados nos pequenos transportes, como motocicletas e carro de passeio.

O funcionamento do motor à gasolina de Quatro Tempos tem válvula de admissão e no de Dois Tempos não tem.

Princípio de Funcionamento:

- O ar é misturado com a gasolina fora do cilindro, no carburador. A relação desta mistura deve permanecer a mesma, aproximadamente quinze para um, do contrário o motor terá uma mistura rica ou, pobre, provocando problemas sérios, como falhas, etc... O vapor de combustível é então aspirado para dentro do cilindro pela sucção do pistão quando em seu curso descendente. A medida que o pistão sobe a mistura é comprimida à razão de 7,5:1 até 10+1 em motores comerciais a ignição é provocada por meio de uma faísca vinda do sistema elétrico. O pistão inicia seu curso descendente de força e logo após expulsa os gases queimados para fora do cilindro, através de uma válvula, de escape quando sobe para reiniciar seu ciclo que é em número de quatro(04): admissão compressão, força e descarga. Sendo que nos motores de quatro tempos todo este trabalho é realizado com duas voltas da árvore de manivelas. Nos motores de Dois Tempos este mesmo trabalho é realizado com apenas uma volta da árvore de manivelas.

1.2- CARBURADOR

O carburador do motor ICE serve para medir o combustível a ser introduzido na corrente de ar em quantidade determinada pela velocidade e carga. A proporção de combustível e ar deve ser mantida, dentro de limites estreitos que são prescritos pelo projeto do motor.

Os requisitos do motor para com o carburador: o motor necessita de razões diferentes de ar e de combustível sob diversas condições de carga. São três as condições principais:

- 01) Marcha lenta e carga leve
- 02) Zona de economia com carga máxima
- 03) Zona de potência com carga máxima

01. MARCHA LENTA E CARGA LEVE

Diz-se que o motor está em marcha lenta quando não há carga externa sobre o motor e a borboleta do acelerador está essencialmente fechada. Um motor em marcha lenta requer uma mistura rica, e quando a borboleta, esta aberta, a mistura pode ser empobrecida.

02. ZONA DE ECONOMIA

Uma vez que a interferência da diluição pelo gás de , descarga é reduzida ao mínimo, o problema é operar o motor na mistura mais econômica. A razão ar -combustivel que fornece a economia máxima é determinada por , experiência. O motor de cilindro único pode usar razões de grande economia como 16 ou 17 para 1, porque, o coletor conduz apenas a um cilindro. O motor de vários cilindros pode se aproximar destes valores se a mistura é bem vaporizada e se o coletor está bem projetado. Na maioria dos casos, o motor de vários cilindr

dros deverá usar misturas relativamente ricas.

03. ZONA DE POTÊNCIA

Quando a borboleta do acelerador é aberta até a posição de aproximadamente $3/4$, a mistura deve ser enriquecida, por duas razões.

- a) Pressume-se que a potência máxima é desejada e portanto torna-se necessário uma mistura rica.
- b) As misturas pobres da zona econômica podem causar falhas de válvulas.

A segunda razão pode ser explicada da seguinte maneira: quando a borboleta é aberta a faísca deve ser retardada em relação a posição de economia para evitar a batida.

1.2- SISTEMA DE IGNIÇÃO

O sistema de ignição consistem em uma bateria, uma bobina (indução), um distribuidor com cames que comanda a abertura do platinado, e uma vela para cada cilindro, no motor de quatro tempos são necessárias duas rotações do eixo de manivelas para cada ciclo. Portanto, centelha deve ocorrer em cada cilindro com intervalos de 720 graus no movimento do eixo. Para garantir esta sincronização, o distribuidor é acionado pelo eixo de comando de válvulas com a velocidade de rotação, igual ao seu acionador. Nos motores de dois tempos o distribuidor tem de funcionar com a mesma velocidade de rotação do eixo de manivelas. A cames é localizada no eixo do distribuidor (logo abaixo do cachimbo), e possui um ressalto para cada vela. Com a rotação do eixo do distribuidor, o platinado é aberto por um dos ressaltos da cames, interrompendo a corrente que passa pelo primário da bobina e induzindo uma alta tensão no secundário. Esta alta tensão é levada ao terminal central da tampa do distribuidor que neste instante, está ligado a um terminal da periferia por meio do cachimbo. Dai a alta tensão é levada a uma ,

das velas, onde produz-se a centelha. Sendo o número de ressaltos igual ao número de cilindros, uma série de centelha sincronizada, é produzida na ordem adequada para funcionamento do motor.

1.4 - MOTOR DIESEL

Um motor diesel é um motor de combustão interna com pistões e uma árvore de manivelas. Pode ser de Dois e Quatro Tempos, como o motor à gasolina. Entretanto o motor diesel não necessita de uma vela para queimar a mistura ar-combustível em cada curso de força. Em vez disso, a ignição é obtida pelo "Calor de Compressão".

Quando o ar é comprimido, ele se aquece. Se for suficientemente comprimido, o combustível injetado no cilindro, queimará pelo simples contato com o ar quente. Este é o princípio da ignição por compressão e os motores diesel são geralmente conhecidos como motores de ignição por compressão. O motor diesel difere do motor à gasolina porque em vez de aspirar uma mistura ar-combustível, ele aspira apenas ar fresco. Depois quando o pistão chega no ponto morto superior, um jato de combustível é atomizado dentro do cilindro e queimado pela alta pressão do ar comprimido. Para queimar o combustível, a taxa de compressão de um motor diesel é aproximadamente o dobro da taxa dos motores à gasolina.

Geralmente os motores diesel são construídos para uma maior durabilidade em serviços pesados. Um motor diesel para veículos pesados pode durar três vezes mais que o período de vida de um motor à gasolina, podendo ser recondicionado a uma condição de "novo", por meio de uma reforma geral. Naturalmente, as peças de precisão, alta qualidade e rigidez custam mais caro e pesam mais do que os componentes de motores à gasolina. A maioria dos motores diesel são usados nas aplicações em que a confiabilidade, a segurança, a durabilidade, e o baixo custo operacional são os fatores mais importantes.

poderia ser usado em vez de um simples disco, aumentando a capacidade do dinamômetro.

Os dinamômetros hidráulicos são muito usados para testes, de máquinas de grande potências e de alta rotação, pois a capacidade do dinamômetro é proporcional ao cubo de velocidade de rotação. Entretanto, para baixas rotações a capacidade de absorção de energia é relativamente limitada.

Contrastando com o freio Pony, com seu conjugado constante o dinamômetro hidráulico não estancará o motor durante a prova. Se a máquina estiver ajustada para uma certa carga e a rotação cair a carga imposta pelo dinamômetro diminuirá dando tempo de o operador, reajustar a carga e corrigir a velocidade para o valor desejado.

O dinamômetro hidráulico possui um rotor que consiste em vários alvéolos semi-elípticos, de frente para igual número de alvéolos semelhantes na face interna da carcaça. A água admitida para a carcaça passa através de furos existentes nos alvéolos da carcaça atingindo os do rotor. A força centrífuga originada pelo movimento de rotação do rotor imprime movimento a água, forçando-a de volta aos alvéolos de carcaça. Este movimento altamente turbulento, será mantido enquanto o rotor girar. Além disso o rotor em movimento corta por cisalhamento a água que circula dentro dos alvéolos. Um dinamômetro deste tipo é intrinsecamente estável, mesmo para pequenas cargas, a potência da máquina sob prova é absorvida pelo escoamento contínuo da água através do dinamômetro. A absorção de energia se manifesta, pelo aumento de temperatura da água que deve estar disponível, em quantidade suficiente para absorver a potência máxima.

Neste tipo de dinamômetro, a ligação entre este e o motor, é feita através de discos aparafusados e juntas universais para correventuais desalinhamentos entre o eixo do dinamômetro e a árvore de manivelas.

1.8 - AFINAÇÃO DE MOTORES

Logo que o motor à gasolina é montado, funciona algumas horas. Em seguida, é feita a afinação, passando por uma série de exames no conjunto de teste SUN, verificando resistências dos cabos de velas, abertura do platinado, ângulo de abertura, avanço centrífugo, e a vácuo, sincronização da faísca no tempo de força, regulagem de marcha lenta conforme tabela.

1.9 - CONVERSÃO DO MOTOR

Utilizamos para conversão o motor FORDV8. Esta conversão, consta de testes do motor no dinamômetro, colocação no cavalete, desmontagem, exames das peças com desgaste, substituição de peças, alterações do CTA (Centro Técnico Aero-Espacial), montagem e teste no dinamômetro.

Com o motor ainda funcionando com gasolina colocamos no dinamômetro e observamos todo o seu comportamento nas diversas rotações com e sem peso, consumo de combustível, e anotamos nas folhas, de dados para com isso, depois do motor convertido, passamos então, verificar quais as distorções obtidos para melhor ou não. Dai, depois, de todos os testes realizados e anotados, levamos o motor para o cavalete onde seguimos as ordens de desmontagem, como sejam: 1ª) fazer a drenagem do óleo lubrificante do carter; 2ª) retirar todos, os acessórios externos ou seja, carburador, distribuidor, bomba de combustível, bobina, dinamo, bombad'agua, coletor de descarga; 3ª) desmontagem dos acessórios mais internos como tampa dos balancins, balancins, varetas, tubo de admissão, tuchos, cartér, bomba de óleo, tampa de distribuição, engrenagens e corrente da distribuição, cabeçotes obedecendo a sequência para folgar os seus parafusos que são, das extremidades para o centro; 4ª) retirar os acessórios mais internos como eixo de comando de válvulas, o conjunto de pistões bielâs.

Com o motor desmontado e o material de substituição relacionado, entramos na parte crítica do programa que são as alterações feitas mediante desenhos (plantas) fornecidas pelo CTA (Centro Técnico Aero-Espacial).

A alteração principal é feita na razão de compressão. Fazemos esta alteração mediante retificação dos cabeçotes e do bloco de cilindros. A razão de compressão que era de 7,4:1 foi alterada, para 12:1. Agindo dessa maneira, melhoramos a eficiência térmica do motor pois um motor com maior compressão utiliza melhor a energia contida, no combustível e diminui as perdas de energia calorífica através do sistema de arrefecimento e do escapamento.

Utilizamos a fórmula de razão de compressão:

$$RC = \frac{Ci + CC}{CC}$$

RC = razão de compressão

Ci = cilindrada (em cm²)

CC = Câmara de compressão (em cm²)

Logo depois da alteração dos cabeçotes e bloco de cilindros, houve a necessidade de alteração do tubo de admissão que é fixada nos cabeçotes.

Alteração do sistema de carburação:

No carburador diminuimos o diâmetro do venturo para dar, maior velocidade ao ar aspirado pelos pistões, aumentamos também, os diâmetros dos gicleus da alta e baixa velocidades respectivamente, pois o motor para funcionar com o uso de etanol precisa de uma mistura o suficiente para o motor ter um bom desempenho.

Alterações no distribuidor:

Aumentamos a mola do avanço à vácuo para que o mesmo tenha, suas atuações restritas. Com isto, diminuindo suas áreas de a

tuação, o mesmo acontece com o avanço centrifugo.

Feitas estas alterações, damos início a montagem seguindo a ordem inversa da desmontagem,

Na montagem utilizamos várias ferramentas especiais. Utilizamos ainda, catálogos e tabelas de folgas e torque de parafusos. Todas as peças móveis são colocadas já com um pouco de lubrificação o lubrificante usado é o liquido (óleo).

Estando o motor montado, deve permanecer funcionando durante algumas horas para um rápido amaceamento. Em seguida é levado para afinação onde é dado a calibragem final.

1.10 - MÁQUINAS UTILIZADAS

As máquinas utilizadas são as seguintes:

- Plaina limadora:
- Torno:
- Retífica de superfície plana:
- Furadeiras (manuais, de bancada e de coluna):
- Esmeril:
- Compressor de 300 lbs:
- Dinamômetro:
- Testes(de distribuidor e de carburador)

1.11 - FERRAMENTAS UTILIZADAS

Chaves: Combinadas, boca, caixa, fendas, além de regulagem.

Alicates: Universal, de pressão de retirar anéis de segmentos.

Martelos: Aço, plástico.

Calibrador de folgas de lâminas

Extensão, cabo, catraca.

Limas: meira cana, chata, triangular, redonda, quadrada.

Prensas: hidráulica e mecânica (serviços leves)

Ferramentas especiais: torquímetro de 0 a 200lbs. Ft, grami-
lho com base magnética, relógio mi-
cro-comparador com divisões em 0,
01mm, suta, paquímetro, escala de
profundidade, cinta de colocar pis-
tões.

1.12- MANUTENÇÃO:

Manutenção preventiva:

Diariamente antes de funcionar o motor.

- examinar a limpeza e o nível da água do radiador.
- verificar o estado e o nível do óleo do carter (motor nivelado)
- em operação sob muita poeira ou umidade, limar o filtro de ar.

Cada 1.500Km ou 50 horas.

- Verificar os itens anteriores e mais:
 - verificar e ajustar o esticamento da correia do ventilador.
 - examinar os terminais e o nível da água na bateria, abastecendo-a com água destilada.
 - verificar e eliminar vazamento de óleo lubrifi-
cante.

Cada 3.000Km ou 100horas.

- Verificar os itens anteriores e mais:
 - limpar o bocal e o bujão de abastecimento de lu

brificante.

- trocar o óleo lubrificante do carter, escoando-o com o motor quente.
- substituir o elemento do filtro de óleo lubrificante, limpando bem o filtro por dentro.
- examinar o estado e limpar o filtro de ar.
- verificar e eliminar vazamento de água no sistema de arrefecimento.
- inspecionar e reapertar os coxins dianteiros e , trazeiros do motor.

2. A- SOLDA OXIACETILÊNICA

2.1- GENERALIDADES

Soldagem ou simplesmente solda é o processo pelo qual são unidas peças metálicas de mesmas composições ou composições semelhantes, por meio de fusão de material destinado a efetuar a soldagem.

Em realidade, considera-se solda apenas a operação na qual as peças a unir são aquecidas nos pontos de solda até que se tornem líquidas, da mesma maneira que o metal de adição. Na prática, entretanto, o termo é geral.

A solda deve ser, dentro do possível, homogênea com as peças soldadas. Sua resistência mecânica deve ser também, pelo menos, igual à das peças soldadas.

2.2- EMPREGO DO PROCESSO DE SOLDA

Quem até hoje não teve necessidade de soldar as duas partes de um objeto metálico de sua propriedade, acidentalmente partido?

Quantas e quão variadas são as aplicações desse importante processo de união de duas peças metálicas!

Obtivemos minuciosamente um equipamento moderno, o automóvel por exemplo, e encontraremos grande número de costura de solda.

A carroceria é um conjunto de seções de chapas estampadas reunidas em um todo por meio de soldas, rebites ou parafusos. O quadro, quando existe, é um conjunto de perfilados de aço reunidos principalmente por soldas e rebites.

A solda é realmente um utilíssimo processo de reunião definitiva de duas partes metálicas que deverão trabalhar como um conjunto rígido. Seu campo de aplicação é vastíssimo.

A indústria brasileira expande-se em número, quantidade e qualidade da produção, e exige, cada vez mais, profissionais de competência adequada.

petência comprovada em exame de seleção.

2.3 - SOLDA AUTÓGENA A MAÇARICO

Trata-se do tipo de solda por fusão, isto é, na qual tanto o material a soldar como o material de adição fundem-se, sob a ação, da chama do maçarico a oxigênio e acetilênio, misturando-se e, ao esfriar, unem as peças.

Como meio de aquecimento usamos a chama de um maçarico dia cetilênico, isto é, aquele que utiliza dois gases: o oxigênio e acetilênio. A temperatura da chama é fortíssima (acima de 3000°C).

Este tipo de soldagem possui inúmeras aplicações práticas, entre as quais citamos: emendas, enchimentos e fixações em ferro fundido, maleável, forjados, aços, comuns, aços especiais, cobre, alumínio, níquel, chumbo, bronze, latão etc.

2.4 - MAÇARICO OXIACETILÊNICO

Não é usado apenas em solda autógena, mas também em brasagem solda de estanho, aquecimento de peças para tratamento térmico, desempenamento, deformação, corte pela chama etc.

Este maçarico é um aparelho que realiza as seguintes funções:

- Função dosadora: controla a quantidades relativas de oxigênio e acetileno que entram na mistura inflamável: possibilita, portanto a produção de chama neutra, carburante e oxidante, conforme as necessidades;
- Função Misturadora: realiza em seu interior a perfeita mistura dos gases para a boa queima;
- Função Queimadora: pela adoção de bicos apropriados, produz chama, que atenda ao serviço a executar. Os bicos permitem variar a forma, e o tamanho da chama.

Para cumprir suas funções, o maçarico comum para uso manual constitui-se de terminais de adaptação de mangueira e entrada de oxigênio e acetileno, registro de controle de entrada de oxigênio, registro de controle de entrada de acetileno, corpo, onde se encontra o misturador e bico.

Conforme o destino da chama, da maneira de operar (manual ou automática), a constituição do sistema de soldagem, particularmente como é feito o suprimento de oxigênio e acetileno, (baixa, média ou alta pressão), inclui-se um tipo de maçarico.

2.5- CONJUNTOS DE EQUIPAMENTOS DE SOLDA

Para produzir a chama torna-se necessária a instalação de um conjunto de solda acetógena, composta basicamente de:

- Um ou vários maçaricos.
- Duas mangueiras destinadas à condução dos gases
- Desde os depósitos até o maçarico.
- Um reservatório de oxigênio.
- Um reservatório de acetileno.
- Válvulas de segurança, registros de controle e reguladores de pressão.

É sumamente interessante que se observe que existe instalações portáteis e fixais, instalações individuais e coletivas.

2.6 RESERVATÓRIO DE OXIGÊNIO E ACETILÊNIO

O oxigênio é um gás sem cor, cheiro ou outra característica que permita distingui-lo pelo tato.

É uma substância comburente, isto é, que alimenta a combustão. A chama produzida pela queima do acetileno em mistura com o oxigênio puro é quântissima, podendo, quando bem dosada, ultrapassar 3.100° C.

Normalmente, encontra-se o oxigênio comercial, vendido,

em cilindros de aço de paredes reforçadas, nos quais são armazenados, sob pressão de 2.000 libras por polegadas quadrada.

2.7- E. P. I. - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

São usados como E.P.I. óculos escuros, vestimentas protetoras, máscaras protetoras etc.

6. OUTROS ACESSÓRIOS

Conforme o vulto do trabalho empregam-se para proteção dos operadores aventais, luvas, sapatos de asbesto (amianto) e máscaras, contra gases.

Os aventais, luvas e sapatos de asbestos, resistentes à chama, protegem o operador contra salpicos de material quente, e são especialmente indicados em trabalhos pesados.

As máscaras ou simplesmente respiradores, protegem o operador contra gases venenosos desprendidos das soldas.

Indica-se como obrigatória a máscara nos trabalhos de solda em latão, zinco, material galvanizado e chumbado, ou pintado com zarcão: há desprendimento de gases altamente tóxicos.

2.8- TIPOS USUAIS DE MAÇARICO

Peça fundamental, deve estar de acordo com os serviços a realizar e em harmonia com o sistema de suprimento de oxigênio e acetileno.

- Quanto ao serviço:
 - Maçarico de solda.
 - Maçarico de corte.
- Quanto ao funcionamento:
 - Maçarico de baixa pressão
 - Maçarico de média pressão
 - Maçarico de alta pressão

Basicamente, os maçaricos são constituídos de:

- a) Entrada de oxigênio
- b) Entrada de acetileno
- c) Registro de controle de entrada de oxigênio
- d) Registro de controle de entrada de acetileno
- e) Cabo, onde localiza-se internamente o dispositivo de dosagem e mistura
- f) Ponta, na extremidade da qual atarracham-se os bicos substituíveis.

Há maçaricos fabricados para servir, ao mesmo tempo para soldar e para corte.

2.9 - EXECUÇÃO DE SOLDAGEM

Consiste basicamente de:

- a) Preparo das peças a soldar
- b) Fixação das peças a soldar
- c) Aquecimento e aplicação da solda.

2.10 - OPERAÇÕES DE SOLDAGEM

A preparação das peças a soldar consiste em limpar e dar espagamento e formar uma ranhura (nem sempre necessária) destinada ao enchimento pelo material de adição (solda). À proporção que a chapa, se torna mais grossa, mais necessária se torna a preparação da junta

O aquecimento prévio das peças a soldar é necessário, e alguas vezes indispensável, não só para facilitar o processo de fusão de solda e do material a soldar, mas também para compensar a contração e possível deformação e trincamento do cordão.

2.11 - POSIÇÕES DE SOLDAGEM

Conforme a posição em que colocamos as placas ou o cordão de solda, podemos ter uma solda:

- a - Na vertical
- b - Na horizontal
- c - Sobre a cabeça

2.12 - VARETAS DE SOLDA

A solda ou material de adição é fabricada com a forma de arame vareta, ou bastão. O material que constitui a vareta de solda, depende logicamente dos metais ou ligas a unir. Sob a ação da chama, as peças e o próprio material de adição sofrem dilatação e ações químicas para cada tipo de material de soldar, indica-se um tipo de material de adição (vareta) .

Classificam-se os tipos metálicos em duas classes:

a) Metais ferrosos:

- Ferro fundido
- Ferro doce
- Aço laminado
- Aço Forjado
- Aço Fundido
- Aço Cromo
- etc.

b) Metais não ferrosos:

- Cobre
- Latão
- Bronze
- Aluminio
- Prata
- Ouro
- etc.

O material que compõe a vareta de solda influi decisivamente sobre a qualidade da solda, uma vez que funde, mistura-se com o material base e vai formar o cordão, que deve ser o mais homogêneo possível com as peças a unir.

Devem fundir e correr livremente, formando boa liga com os materiais a soldar, enbendo a junta e formando cordão de solda limpa e resistente. Vareta de qualidade é fator decisivo de boa solda. São fabricadas nos seguintes diâmetros principais:

1/32" - 1/16" - 1/8" - 3/16" - 1/4" - 5/16"

Comprimento: 36".

B - SOLDA ELÉTRICA À ARCO

Como no caso da solda autógena oxiacetilênica, a solda elétrica é um processo de união, por fusão, tanto do material base como do material de adição, o aquecimento é entretanto, produzido por corrente elétrica através de arco.

O arco elétrico nada mais é que uma centelha, uma faísca semelhante à produzida pelas descargas atmosféricas que produzem raios.

A solda elétrica é realizada pela fusão tanto do material das peças a soldar como do material de adição (solda), sob a ação do calor fornecido pelo arco elétrico e mistura dos referidos materiais que ao esfriar, unem as peças formando junta homogênea.

A temperatura do arco é da ordem de 4.000°C, suficiente para fundir, praticamente, todos os materiais.

2.1 - COMO PRODUZIR O ARCO

A produção do arco elétrico obtém-se encostando um eletrodo com a peça ligada ao outro eletrodo, afastando em seguida. Há, primeiramente, uma pequena centelha, cujo calor torna o ar ionizado (condutor) através do qual forma-se uma corrente elétrica que constitui o arco.

2.2. SISTEMA DE SOLDA ELÉTRICA

Existe, normalmente três sistemas de solda elétrica a saber:

1. Com gerador de solda
2. Com transformador de solda
3. Com retificador de solda.

O gerador de Solda é um dínamo especial, isto é, um gerador de corrente contínua de tipo especial destinado à alimentação do arco elétrico para soldagens. Esse dínamo é acionado por motor elétrico , (caso mais comum), motor à gasolina, ou diesel.

O transformador de solda é uma máquina, sem peças rotativas ou móveis quaisquer, especialmente projetada para atender à alimentação do arco de solda.

O retificador de solda transforma a corrente alternada, normalmente existente nas instalações prediais, em corrente contínua especialmente para utilização em arco elétrico de solda.

2.3. CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO

Como todas as máquinas, os conversores, transformadores ou retificadores de solda exigem, para bom funcionamento determinados cuidados. Os fabricantes remetem, junto com o equipamento, um catálogo com instruções para operação, conservação e manutenção. Nada Melhor que seguir à risca essas instruções.

1 - Abriquem o equipamento do sol, chuva, umidade e qualquer agente que possa atacar interna ou externamente.

2 - Ao utilizá-lo, coloque-o em local bem ventilado e ao abrigo de poeira, vapores ácidos etc.

3 - Evitar quedas do equipamento.

4 - Os retificadores e transformadores por não possuírem peças em constante movimento são mais simples e robusta, exigindo apenas limpeza periódica (seja de seis em seis meses) e lubrificação ,

com graxa das peças da regulagem.

5 - Equipamentos de solda elétrica - Lubrificar com vaselina as peças móveis que fazem parte do circuito elétrico e que serão percorridas pela corrente.

2.4. PROCESSOS DE SOLDAGEM

O arco pode ser formado de duas maneiras:

- 1) Entre o eletrodo de carvão e a peça a soldar
- 2) Entre um eletrodo metálico e a peça a soldar

2.5. EQUIPAMENTOS DE SOLDA ELÉTRICA

Uma instalação de solda elétrica necessita não apenas uma fonte de energia elétrica capaz de produzir o arco. Uma série de acessórios são produzidas para permitir melhor execução da soldagem.

Exemplifiquemos os mais importantes:

- 1 - Equipamento de solda propriamente dito, constituído de um gerador de solda (corrente contínua), um transformador de solda (corrente alternada) ou um retificador de solda (corrente contínua).
- 2 - Porta-eletrodo
- 3 - Martelo picador de escória
- 4 - Escova de aço, etc.

2.6. E.P.I. (EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL)

São equipamentos estritamente necessários a boa proteção do operador, são eles:

- 1) Capacete do soldador
- 2) Máscara do soldador
- 3) Luvas
- 4) Óculos protetores
- 5) Avental, etc.

2.7. ELETRODOS

As varetas de material de adição (solda) utilizadas na soldagem à arco são conhecidas como elétrodos.

A constituição do eletrodo e sua composição metálica são tais que possibilitem mistura homogênea do metal de adição com o metal base, formando uma emenda com resistência mecânica coeficiente de dilatação,, e outras características mais próximas possíveis do restante das peças.

Os elétrodos podem ser:

- 1 - Nús, ou sem revestimento
- 2 - Revestidos, levemente ou fortemente.

Uma observação, sumamente importante, em minha opinião é: , "quem desejar obter uma solda de boa qualidade, deve usar o eletrodo , apropriado".

Há grande quantidade de fabricantes na confecção de eletrodo entre eles, podemos enumerar os mais importantes:

- 1) General Eletric S.A.
- 2) The Lincoln Eletric Co.
- 3) Westinghouse Corpaoration
- 4) Unitor
- 5) White Martins S.A.
- 6) Armco Indústria e Comércio S.A.
- 7) Sanson Vansconcelos S.A. etc.

2.8. COMO SOLDAR COM O ARCO ELÉTRICO

A soldagem com arco elétrico exige certa técnica e suficiente prática.

A penetração é fator determinante na soldagem à arco: é aquela a que o arco atinge produzindo fusão do material base. Essa penetração é necessária para permitir boa mistura, boa união íntima do material base e solda na forma líquida.

O arco, no ponto em que encontra a superfície da peça a soldar, funde o material até certa profundidade (penetração) forma um buraco (cratera) e acumula material nas bordas do buraco.

A penetração depende de: intensidade da corrente, comprimento do arco, espessura da peça, tipo de eletrodo e polaridade, velocidade de avanço do eletrodo etc.

2.9. TÉCNICAS PARA PREPARAÇÃO DE JUNTAS DE SOLDA

Dependendo da espessura das peças a soldar, há maior ou menor necessidade de preparar a junta para receber o material de adição, (solda).

Para que a solda encha corretamente a junta e forme o cordão com boa resistência, há, às vezes, dependendo principalmente da espessura e material das peças, necessidades de chamfrar os bordos.

2.10. POSIÇÕES DE SOLDAGEM

Da mesma maneira que na solda autógena a maçarico oxiacetilénico, as peças a soldar podem ficar nas três posições:

- 1 - Vertical
- 2 - Horizontal
- 3 - Sobre a cabeça

Na soldagem vertical, o cordão da solda faz-se na vertical, (no prumo), ou próximo.

O deslocamento do eletrodo pode ser subindo ou descendo.

Na posição horizontal, o cordão de solda faz-se na horizontal (em nível) ou próximo.

Quando o cordão é horizontal e as chapas também, diz-se que a posição é plana: se entretanto a junta é horizontal e as duas chapas formam um ângulo, diz-se que a posição é horizontal.

Sobre a cabeça é a posição em que a junta é horizontal; a costura deverá ser feita por baixo.

C. SOLDA A ARCO SUBMERSO

Em soldagem a arco submerso um fluxo granular é colocado na área de solda na frente do arco em movimento. O eletrodo é um fio sem capa alimentado na cobertura do fluxo. O fluxo ao redor do arco é fundido e protege o arco e a solda é depositada como escória em cima da solda quando esta se solidifica. O fluxo pode ser neutro ou conter elementos de ligas que enriquecerão a solda. A proteção proporciona uma solda de boa qualidade e elimina borrifos do ar.

O fluxo não fundido pode ser recusado. A escória é facilmente quebrada. A soldagem a arco submerso é mais usada para operações automáticas.

D. SOLDA POR RESISTÊNCIA

A solda elétrica por resistência utiliza justamente a propriedade do aquecimento, produzido pela passagem da corrente elétrica, no ponto de resistência mais elevada, para fundir o material das peças a soldar. A unidade se faz ao mesmo tempo por fusão e pressão.

Emprega-se este processo particularmente para soldar chapas finas. Podemos observar sua utilização no fabrico de brinquedos fixação de cabos de utensilio de cozinha, aparelhos elétricos de automóvel etc.

As juntas são feitas principalmente de topo, com chapas sobrepostas e de reboldo.

Os equipamentos destinados à soldagem por resistência produzem corrente elevadíssima (da ordem de 4.400 ampéres) sob tensão, muito baixa (da ordem de 5 volts). As chapas colocadas entre os eletrodos, sofrem uma pressão mecânica que as aproxima num ponto. Sendo, um ponto, com dimensões reduzidas, oferece resistência elevada à passagem da corrente elétrica. Esta ao atravessar o ponto de contacto das chapas, desenvolve grande quantidade de calor " $Q = 0,24 K i^2 t$ ", que funde as chapas, aderindo por pressão no ponto.

E. REBOLOS DE ABRASIVO

2.1. Operações de retificação.

Retificação é a operação por meio de usinagem nas superfícies das peças mecânicas utilizando rebolos (ou nós), visando obter grande , precisão nas dimensões, além de acabamento desejado.

Existem vários tipos de retificação a saber:

- a) Retificação cilíndrica, que pode ser: externa e interna.
- b) Retificação plana, que pode ser: tangencial e de topo.
- c) Retificação sem centros.
- d) Retificação de perfis de dentes de engrenagens.
- e) Retificação de filetes de rosca.

2.2. Montagem dos Rebolos

O reboło ou mó, é a ferramenta que colocada na máquina retificadora executará o trabalho de retificação.

As montagens dos rebolos podem ser caracterizadas da seguinte maneira:

- 1) Montagem direta
- 2) Montagem em suporte de flange
- 3) Montagem de placa metálica por meio de cimento.

Os rebolos devem ser equilibrados com segurança afim de evitar as imperfeições no trabalho executado e o perigo da ruptura que as vibrações devidas ao desequilíbrio acarretariam.

Na montagem direta o balanceamento, é feito retificando-se o reboło diretamente aplicado na máquina. Entende-se por retificação do , reboło a passagem lenta e superficial do diamante na periferia do mesmo.

2.3. Segurança de Trabalho com Rebolos

A quebra de um reboło durante o trabalho pode provocar acidentes de consequência geralmente fatais.

Causas de quebra durante o trabalho:

1. Excesso de velocidade.
2. Pressão excessiva contra o material.
3. Choques.
4. Corpos estranhos que impeçam a livre rotação do rebolo, choque do mesmo com partes fixas da máquina; penetração, do rebolo na peça mal disposta; fixação imperfeita da , peça, etc.

Para a boa segurança do operador deve-se observar:

- a) A caixa de proteção, para proteger o operador contra os estilhaços do rebolo em caso de ruptura.
- b) Deve-se usar os E.P.I., tal qual, óculos, anteparo protetor, luvas etc.
- c) Aparelho aspirador, para a proteção das vias respiratórias.
- d) Máscaras de filtro etc.

2.4. Constituição dos Rebolos

O rebolo é constituído por dois elementos essenciais que , são o abrasivo e o aglomerante.

O abrasivo é o material destinado a exercer a ação cortante nas operações de retificação.

O aglomerante é o material destinado a manter ligados os , grãos de abrasivo.

Existem diversos tipos de aglomerantes a saber:

Vitrificado, Ao Silicato, Resinóide etc.

Vitrificado fabrica-se a partir de argilas, areias e feldspato.

O silicato é constituído por silicato de sódio, misturado , com óxidos metálicos.

Resinóide é constituído por resinas obtidas a partir do formol ou formol.

2.5. Retificação e Afiamento dos Rebolos

Para que um rebolo exerça uma eficiente ação de corte, é necessário que os grãos de abrasivo sejam (na superfície de trabalho) salientes e bem afiados.

1) Retificação dos Rebolos - é a operação que se executa logo após a montagem de um rebolo na máquina. Ela tem por finalidade corrigir ou modificar o perfil do rebolo para que o mesmo passe a ter forma perfeita de um sólido de revolução.

A retificação dos rebolos é feita utilizando-se ferramenta de diamante, rigidamente fixada.

com rebolo girando à velocidade normal, a partir do ponto de maior excesso de material, serão executadas passadas lentas e repetidas (0,025mm por volta), operando de modo que a ferramenta do corte deve ser pequena (0,02mm).

Durante a operação deve haver abundante refrigeração. Deverá, ser tomado todo o cuidado possível afim de evitar choques e entradas violentas da ferramenta no rebolo. A operação considera-se terminada ao se notar, pelo ruído produzido, que há contato uniforme do diamante em toda a extensão da passada sobre o rebolo.

Para manter convenientemente afiado o diamante, deve-se de , quando em quando, girá-lo levemente ao redor do próprio eixo.

2.6. CONDIÇÕES DE TRABALHO DOS REBOLOS

Nas operações de retificação o máximo rendimento se obterá , quando os rebolos trabalham nas condições especialmente indicadas para, cada particular. Estas condições são mencionadas a seguir:

- 1 - Velocidade de trabalho
- 2 - Velocidade de avanço da peça
- 3 - Velocidade do rebolo.

2.7. TIPOS DE REBOLOS

1) Abrasivo:

Natureza do Abrasivo:

De modo geral os metais de elevada resistência mecânica (40 Kg/mm) devem ser retificados com o mais tenaz dos abrasivos (coridon).

Os restantes (ferro fundido, latão, bronze, alumínio e cobre) requerem o uso de abrasivo mais duro (Carboneto de silício).

Tamanho do grão (grana).

Rebolos com grãos de abrasivos grossos são utilizados em , operações de desbastes devido à maior quantidade de material retirado da peça em cada passada.

Os rebolos com grãos de abrasivos finos retiram menos material da peça, mais lhe dão maior acabamento.

3. USINAGEM

3.1 - ORIGEM DO MOVIMENTO NAS MÁQUINAS FERRAMENTAS:

A primeira força motriz de que o homem dispôs foi a força animal, seguida da hidráulica, igualmente difundida: uma roda, de palhetas, situada nas margens de um curso de água, poderia servir o mesmo para mover um pesado moinho de grão que para uma pequena oficina.

A máquina de vapor, apenas criada, encontrou entre os primeiros e mais afortunados campos de aplicação nas oficinas mecânicas e sobressaliu entre eles sem competência até a aparição, do motor elétrico. Para comunicar o movimento desde uma máquina, central a numerosas máquinas ferramentas, escolhem-se um complicado sistema de transmissão a distância, constituído de uma árvore de varias dezenas de metros, sustentado por vários suportes aplicados à paredes ou ao teto do local, girando continuamente impulsado pelo motor, mediante uma correia que enlaçada a polia deste com outra maior fixa à árvore.

3.2- TÓRNOS

3.2.1 - TÓRNOS PARALELOS:

São máquinas que permitem a transformação de um sólido, bruto indefinido, fazendo-o girar em volta de seu eixo e retirando perifericamente o cavaco, com a finalidade de obter um objeto bem definido tanto na forma, quanto nas dimensões. A operação denomina-se torneamento. O sólido a ser trabalhado é fixado à parte rotativa da máquina enquanto a ferramenta, quase sempre monocróptica, é fixada na parte móvel da translação longitudinal e transversal. O cabeçote fornece ao mandril o movimento principal de rotação, os carros assumem um movimento de alimentação. Com tornea-

mento podendo-se obter principalmente.

- a. Superfícies.
- b. Superfícies planas.
- c. Superfícies cônicas.
- d. Superfícies esféricas.
- e. superfícies perfiladas.
- f. Superfícies roscadas.

Os construtores, para satisfazer às numerosas exigências, colocam à disposição uma grande variedade de tornos que diferem em tre si, pelas dimensões, características, formas, etc.

A escolha do tipo de tórno mais adequada a desenvolver , uma determinada usinagem, deverá ser feita com base nos seguintes, coeficientes:

- a. Dimensões das peças a serem produzidas.
- b. Sua forma.
- c. Quantidade da produção.
- d. Grau de precisão requerido.

O tórno paralelo, pela dificuldade que apresenta na troca de ferramenta, não oferece, de modo geral, grandes possibilidades da usinagem em série. Todavia a máquina mais frequentemente , usada.

Esta máquina constitui-se essencialmente das seguintes , partes:

- a. Barramentos
- b. Cabeçote motor
- c. Carro porta-ferramentas e saída
- d. Contra ponta
- e. Mudança de velocidades
- f. Circuito de lubrificação e refrigeração.

3.2.2 - FERRAMENTAS PARA TORNOS E SUAS APLICAÇÕES:

Para uma maior clareza, podemos classificar as ferramentas nos seguintes grupos:

1º - Segundo a parte da peça por torneiar:

- a. Ferramentas externas.
- b. Ferramentas internas.

As ferramentas externas são as empregadas nas superfícies externas da peça e, as ferramentas internas, são empregadas nos furos e cavidades da mesma.

2º - Segundo o sentido do avanço:

- a. Ferramenta de ataque axial.
- b. Ferramenta de ataque radial.

As ferramentas de ataque axial são as que desbastam no sentido longitudinal da peça, e as de ataque radial, as que desbastam no sentido transversal da peça.

3º - Segundo a direção de ataque:

- a. Ferramenta à direita.
- b. Ferramenta à esquerda.

As ferramentas de ataque à direita são as que avançam da direita para a esquerda e as ferramentas de ataque à esquerda, são as que avançam da esquerda para a direita.

4º - Segundo o feitio:

- a. Ferramenta inteiriças
- b. Ferramentas tipo "BIT"
- c. Ferramentas de pastilhas de tungstênio.

As ferramentas inteiriças são as forjadas de uma só peça: preença

diretamente ao carro horientável, enquanto que os tipos suporte especial chamado de porta-ferramenta, que prende no carro horientavel. As ferramentas de pastilhas são, verdadeiramente, pequenas, pastilhas de ligas de metais que, para serem usadas, se soldam ás extremidades de suportes de aço, ou se prendem a porta-pastilhas, especiais.

3.2.3 - MONTAGEM E CENTRAGEM DAS PEÇAS NO TÔRNO:

As peças por torneiar podem ser montadas no tórno de tres maneiras distintas.

- a. Entre pontas.
- b. Sobre a placa
- c. Entre castanhas e ponta.

3.3 - FURADEIRAS:

3.3.1 - GENERALIDADES:

São máquinas que têm como função principal, a execução, de furos; as furadeiras oferecem, então, a possibilidade de abrir uma cavidade cilíndrica numa massa metálica mediante uma ferramenta, de dois cortantes, chamado "broca". Para êsse fim é provida, de um motor rotativo continuo e de motor de avanço retilíneo, segundo o eixo de furação.

O cavaco, à medida que fôr retirado pelos dois gumes do utensílio, envolve-se em forma de espiral cilíndrica e corre nos, dois canais helicoidais de descarga, abertos na propria broca.

A escolha da furadeira, do método e da aparelhagem idonea para executar a furação de um determinado elemento deve ser, feita na base dos seguintes coeficientes:

- a. Formada peça
- b. Suas dimensões
- c. Número de furos a serem abertos.

- d. Quantidade de produção.
- e. Diversidade de diâmetro dos furos de uma mesma peça.
- f. Grau de precisão requerido na furação.

3.3.2 - FURADEIRAS RADIAIS:

As peças de grandes dimensões, que devem ser furadas em diversos pontos muito afastados da periferia, não podem ser posicionadas debaixo das furadeiras de coluna abor da de contôrno da própria peça irá tocar a parede da coluna, impedindo uma ulterior aproximação do furo a ser aberto, em direção do mandril. A furadeira radial pela possibilidade que oferece ao cabeçote mandril, de se afastar do eixo de coluna, resolve o problema. Com estas furadeiras é possível abrir furos em peças muito volumosas, com embasamentos de máquinas, ou de motores, armações, peças de locomotivas, caldeiras, etc. o mandril das furadeiras radiais pode ser acionado, segundo direções paralelas, para os diversos pontos a furar, sem necessidade de movimentar a peça; isto é muito vantajoso pois alivia o trabalho do operário e reduz o tempo de produção.

Pela facilidade, que tem o cabeçote porta mandril, de se poder deslocar para pontos diferentes, variando também o afastamento entre eixos do mandril e da coluna, as citadas furadeiras assumiram o nome de "radiais" ou "de bandeira". Numa delas o mandril pode assumir a posição oblíqua, o que torna possível a execução de furos inclinados.

Ela compõe-se essencialmente das seguintes partes: embasamento, montante a coluna, braço de bandeira orientável, cabeçote, porta-mandril, mandril, órgão de comando.

Não achamos oportuno fazer uma detalhada descrição sobre o funcionamento da máquina; apenas frizamos que os deslocamentos verticais do braço são comandos por botão de apôsto situado na frente do cabeçote; êste último contém os dispositivos necessários para acionar, mecanicamente ou manual, o avanço do mandril, para desemga

tá-lo automaticamente em profundidade, para fazê-lo retroceder, para mudar as diversas velocidades de rotação e os diferentes avanços, para engatar e inverter o sentido de rotação do mesmo mandril e para acionar os órgãos de circulação de lubrificante.

3.4 - MANDRILADORAS:

3.4.1 - NOÇÕES GERAIS SOBRE MANDRILAMENTO:

Esta operação consiste em alargar uma câmara cilíndrica, ou um furo, a fim de levá-los para a medida desejada. O mandrilamento executado pela clássica máquina mandriladora apresenta muita analogia como torneamento. Pelo fato que a ferramenta remove o cavaco segundo uma trajetória circular; mas no que diz respeito ao movimento de trabalho, ao posicionamento da ferramenta e da peça apresenta diferentes substâncias. De fato, o montante de trabalho, é assumido pela peça ou pela ferramenta, por esta notável razão,, em comparação com o torneamento a ferramenta é colocada sobre um especial mandril rotatório, enquanto que a peça é presa ao barramento da máquina. O mandrilamento admite também uma certa analogia com a furação, visto que a ferramenta roda em volta de um eixo e a peça fica presa à mesa. Mas na furação é a ferramenta que roda e avança axialmente em direção da ferramenta que roda.

As operações na mandriladora são preferidas para aquelas peças de notáveis dimensões, e então pouco manuseáveis como armações de máquinas, bases de motores, etc., para os quais tornar-se-ia difícil e perigoso um posicionamento sobre a placa rotativa de um torno.

Com o mandrilamento se obtém superfícies cilíndricas ou cônicas internas (furos e câmaras) segundo eixos perfeitamente paralelas entre eles e com afastamento precisões dentro da tolerância.

3.4.2 - MANDRILADORA UNIVERSAL HORIZONTAL:

Para satisfazer fundamentalmente a medidas, com exigên

cia de alargar furos até determinadas, com estritas tolerância, foram fabricadas as "MANDRILADORAS". Sucessivamente, pelas continuas exigencias das ultteriores possibilidades de desenvolver usinagens, diferentes com a mesma máquina, invadiu-se o campo com outras máquinas operatrizes, transformando funcional e estruturalmente a mandriladora de modo a torná-la universal.

Com as mandriladoras atuais, de fato, podem-se executar, os faceamentos, as frascagens, os rosqueamentos também segundo eixos, ortogonais, ou diametralmente opostos, usando ferramentas apropriadas.

As mandriladoras modernas, pelo fato que podem também, executar a frezagem, adquirem o nome de mandriladoras-fresadoras. Uma mandriladora compreende as seguintes partes principais:

- 1º - Embasamento
- 2º - Montante para cabeçote
- 3º - Cabeçote porta mandril com anexos cinemáticos para os vários movimentos.
- 4º - Montante para luneta
- 5º - Luneta
- 6º - Carro com mesa porta-peça.

3.4.3 = CLASSIFICAÇÃO DAS FERRAMENTAS PARA MANDRILAR:

- a . Hastescilindrica
- b . Lâminas
- c . Brocas de correção helicoidais
- d . Alargadores integrais
- e . Alargadores de bucha
- f . Alargadores de lâminas aplicadas
- g . Alargadores expansíveis
- h . Alargadores cônicos e vazadores
- i . Brocas de entrar.

3.5 - LIMADORES:

3.5.1 - NOÇÕES GERAIS:

A operação realizada por esta máquina chama-se limadora; é a remoção do cavaco processa-se mediante a ação de uma ferramenta manocorrente que desloca-se linearmente de maneira alternada de vaivem sobre a superfície plana de um corpo. A ferramenta adquire o movimento de trabalho, enquanto a peça cabe o movimento de alimentação. Dessa forma, a peça fixada sobre a bancada da máquina (chamada limadora), passa debaixo da ferramenta para tornar plana a superfície exposta. As limadoras, tendo um curso limitado (no máximo 500 mm; só excepcionalmente 1.000mm.) admitem a usinagem de peças de médio tamanho.

3.5.2 - LIMADORES MECÂNICOS:

São os tipos mais habitualmente usados. A limadora compõe-se essencialmente de um embasamento de gusa em forma de caixa, com ampla placa de base. Na porta superior são cavadas duas guias entre as quais pode deslocar-se o trenó no cabeçote do qual é aplicado o carro porta-ferramenta este carro, além de ser inclinável, pode subir ou descer por meio de um fuso, com luva roscada, manobrando a alça superior a fim de regular a profundidade do passo, o bloco porta-ferramenta anterior tem a possibilidade de oscilar em volta de um fulcro, para permitir que a ferramenta cumpra o percurso, do retôrno sem forçar contra as paredes do material em usinagem, evidentemente o trenó que assume o movimento intermitente, pode ser resultado no seu curso e na sua velocidade.

A bancada porta-objetos é sustentada por uma mesa que pode ser levantada ou abaixada atuando manualmente num parafuso. Por, meio do comando do fuso deslocam-se intermitentemente pelo dispositivo com topo, a bancada assume o movimento transversal da alimentação; isto tem a finalidade de lavar, para cada curso completo do do trenó novo material debaixo da ferramenta. É natural que o avanço,

do carro deva estar em sincronismo com o movimento do trenó.

Fabricam-se também limadores menores de precisão idôneas para usinagem ocuadas; cuja bancada porta-ferramenta é inclinável de 90° a direita e 90° à esquerda, permitindo a usinagem de objetos de diversas formas.

As limadoras mecânicas o comando é obtido para um motor elétrico de velocidade constante, aplicada por cima ou ao lado do embasamento. O movimento é transmitido aos mecanismos (que se acham no interior do embasamento) por trâmite de um par de polias de gargantas, com correias. As engrenagens na caixa de mudança recebem o movimento, e o retransmitem aos outros órgãos que compõem o sistema de velocidade da máquina.

3.6 - FRESADORA:

A fresagem é um processo de usinagem mecânica em que a ferramenta (fresa), provida de cortantes dispostos simétricos em volta de um eixo, roda com movimento uniforme e remove o cabaço da peça contra o qual é precionado. O movimento de alimentação da peça é vinculado ao movimento rotativo da fresa, por tanto cada dente remove uma porção de material que lhe cabe. Este cavaco contrariamente aquele, produzido no torneamento, tem uma espessura variável muito parecida, com uma virgula.

Com a fresagem, dado que empregam-se ferramentas policortantes, há a possibilidade de remover o material com muita rapidez, por tanto a máquina que cumpre tal usinagem compete com a limadora e a plaina.

A máquina que realiza a fresagem chama-se "fresadora" o movimento de trabalho é assumido pela ferramenta, que gira em volta de seu eixo, enquanto que o movimento de alimentação é geralmente assumido pela peça.

3.5.2 - FRESADORA HORIZONTAL:

As fresadoras, desde que apareceram no ano de 1918 até hoje, tem apresentado umas evoluções construtivas nõtáveis que permitem uma faixa muito ampla de operações; resulta bem justificado o amplo emprego nas oficinas mecânicas. As fresadoras, para alcançar, maior rendimento devem ter uma arquitetura que as torne sólidas, porque o mandril porta-fresa é submetido a esforços de torção pois a ferramenta ataca, com seus cortantes, um amplo arco na superfície da peça. Tais esforços variam também com intensidade, segundo uma frequência que pode redundar em vibrações danosas para a máquina se esta não for suficiente robusta.

Uma fresadora horizontal, em seu conjunto, compões-se de embasamento, que eleva-se posteriormente como montante, de modo a constituir uma sólida armação. Este montante leva frontalmente duas guias para permitir o curso, em sentido vertical, da bancada.

Por sua vez, este barnamento (ou bancada) leva por cima duas guias primáticas para o deslocamento longitudinal, da mesa porta-peça. Dessa forma são obtidos os três movimentos ortogõnais, vertical, transversal e longitudinal, mediante um comando hidromecânico; óleo é impelido por uma bomba comandada pelo motor.

A rotação do mandril porta-fresa, em vez, é comandada pelo motor elétrico principal, situado embaixo, por trás do montante. Sobre o eixo o motor é fixado o sino de uma fricção a sêco, composta de seis pares de discos.

A bucha deslizante, a esquerda do mesmo eixo, pode atuar, como prensa-descos quando se quer transmitir o movimento; pode ainda atuar como elemento de freio quando se quer pressioná-lo, pela alavanca, contra a sede cônica fixada ao montante, em frente à fricção. Sobre o mesmo eixo do motor é situada uma vara ranhurada por cima da qual pode ocorrer a triple engrenagem, que pode engatar, por uma das três correas dentadas, vinculadas ao segundo eixo ranhurada. Este último possui mais duas engrenagens vinculadas ao eixo que as sustentas. Em fim temos um terceiro eixo em cujas ranhuras,

podem transladar-se, em grupo, as três engrenagens.

3.6.3 - ACESSÓRIOS PARA FRESADORAS:

- Morsa fixa ou giratória
- Chaves fixas,
- Chaves de fenda.
- Chaves de pito
- Almotolias ou engraxadeiras
- Grampos
- Cavalinhos ou arrastadores
- Contra-ponta
- ponto
- Aparelho divisor
- fixadores
- Anéis distânciadores
- Placa de arraste
- Fresas em geral
- Mandris
- Aparelho vertical
- Chaveteiro, etc.

3.6.4 - FRESAS

São ferramentas de aço temperado de formas muito variadas empregadas nas fresadoras, para desgastes, furar, cortar ou plainar mandrilhar, serrar, construir ângulos, dentes, etc., é na fávrica , de peças onde a precisão absoluta se torna necessária.

3.6.5 = FORMAS DAS FRESAS:

As fresas são ferramentas de formas cônicas, cilíndricas, apresentando exteriormente dentes de formas variadas, conforme o trabalho a exercitar.

Estas podem ser: Oxiais, radiais, retilineas, perfiladas,

simples e compostas, angulares ou cônicas, helicoidais, epicicloïdais, especiais, etc.

- As fresas axiais, desgata superfícies paralelas ao eixo de rotação.
- As fresas radiais, têm os dentes segundo os raios da circunferência que descreva a fresa em movimento.
- As fresas retilíneas, têm os dentes na periferia do disco em que são construídas, servindo para fazer fendas escoteis, etc.
- As fresas perfiladas ou de forma, são constituídas pelo conjunto, de duas ou mais fresas parciais, conforme o perfil desejado.
- As fresas angulares ou cônicas, apresentam os dentes na periferia de um cone, inclinados relativamente ao eixo da rotação.
- As fresas helicoidais, têm os dentes talhados em epicicloïdes.
- As fresas especiais podem ser, compostas (dentes desmontáveis), mistas, múltiplas, de tipo mandril, e finalmente as fresas que têm formato adequado para fins especiais.

AGRADECIMENTOS:

Ao encerramento do Estágio quero deixar os meus mais sinceros agradecimentos a todos aqueles que contribuíram para que eu pudesse absorver mais uma parcela de conhecimentos dentro do Corpo da Engenharia Mecânica, e de maneira especial e extensiva, ao Professor Marcino Dias de Oliveira Junior, que de longas datas vem me orientando como Professor e Supervisor.

Ao Professor e Coordenador do Curso de Engenharia Mecânica Yoge G. R. da Costa, eu não tenho palavras para agradecer, pois o mesmo, foi agente decisivo para que pudesse realizar o referido Estágio. A todos aqueles operários que contribuíram, total ou parcialmente, dando-me informações, o meu muito obrigado.

Campina Grande, 15/07/81

SUPERVISOR: Prof. Marcino D. de Oliveira Jr.

COORDENADOR: Yoge G. R. da Costa

ALUNO ESTAGIARIO: Walter Lacerda Fragoso

4. CONCLUSÃO

Apesar de pouco, o tempo do estágio foi bastante provei-
toso pois consegui assimilar boa parte da prática com os funcio-
nários da secção, e professores orientadores, ver como funciona
determinadas ferramentas, estas de medição, torque, etc. Como
também o convívio com técnicos de vários níveis e de várias espe-
cialidades, a maneira de conviver com eles no campo profissional
como aplicar a teoria adquirida na escola, no momento exato e
para cada caso mediante a necessidade.

Sempre que se possa unir a teoria à prática, com alguém
orientando, corrigindo os eventuais erros é bastante proveitoso,
enriquecendo assim nossos conhecimentos, pois é aí que estamos,,
nos deparando frente à frente com o problema real, não apenas
nos livros. Daí a razão de se aprender bastante com o Estágio Su-
pervisionado.

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

- Manual de Solda Elétrica e Oxi-acetilénica.
Autor: Manuel Vieira Leitão

- Máquinas Operatrizes Moderna Vol. I e II
Autor: Máriol. Rossi

- Motores de Combustão Interna.
Edwar F.Obert.

- Motores Térmicos.
R. Martinez de Vedia

- Motores de Combustion Interna
Tomas Vilar.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL



DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E RECUPERAÇÃO

D E C L A R A Ç Ã O

DECLARO para os fins que se tornarem necessários, que **WALTER LACERDA FRAGOSO**, estagiou nas Oficinas da Divisão de Manutenção e Recuperação, no período compreendido entre 02 de janeiro até 31 de março de 1980, num total de 280 horas.

Campina Grande, 05 de setembro de 1980.

Eng. Peryllo Ramos Borba
Chefe Substituto da Divisão de
Manutenção e Recuperação
C. F. 003817564-91