

Peças, componentes e características do Material Agrícola
(Adaptação de: Léxique Méthodique Illustré du Machinisme Agricole. 3ème Tome. -Études du
CNEEMA- 412-413. 1976)

1982

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 4 |
| 1- Principais matérias primas das peças mecânicas | 4 |
| 1.1- O ferro | 4 |
| 1.2- O ferro fundido | 4 |
| 1.3- O aço | 5 |
| 1.3.1- O aço macio | 5 |
| 1.3.2- O aço de liga | 5 |
| 1.3.3- O aço inoxidável | 6 |
| 1.4- O cobre | 6 |
| 1.4.1- O bronze | 6 |
| 1.4.2- O latão | 7 |
| 1.5- O alumínio | 7 |
| 1.5.1- O duralumínio | 7 |
| 1.6- A madeira | 7 |
| 1.7- Materiais plásticos | 7 |
| 1.8- Materiais têxteis | 8 |
| 2- Principais tipos de apresentação das matérias primas | 8 |
| 2.1- Peças fundidas | 8 |
| 2.2- Peças de forja | 8 |
| 2.3- Peças laminadas | 8 |
| 2.4- Peças estampadas | 8 |
| 2.5- Peças maquinadas | 8 |
| 2.6- Peças perfiladas | 8 |
| 3- Principais trabalhos oficinais | 8 |
| 3.1- Trabalhos de esmeril | 9 |
| 3.2- Trabalho de plaina | 9 |
| 3.3- Trabalho de fresadora | 9 |
| 3.4- Trabalho de torno | 10 |
| 3.5- Forjamento (trabalho de forja) | 10 |
| 3.6- Serragem | 10 |
| 3.7- Abertura de roscas | 11 |
| 3.8- Trabalho de escareador | 12 |
| 4- Principais métodos de montagem e órgãos de ligação | 12 |
| 4.1- Introdução forçada | 12 |
| 4.2- Rebitagem | 12 |
| 4.3- Soldadura | 12 |
| 4.3.1- Soldadura heterogénea | 13 |
| 4.3.1.1- Soldadura branda | 13 |

| | |
|--|----|
| 4.3.1.2- Soldadura forte | 14 |
| 4.3.1.3- Fundentes utilizados | 14 |
| 4.3.2- Soldadura autogénea | 14 |
| 4.3.2.1- Soldadura pela forja | 15 |
| 4.3.2.2- Soldadura por fusão | 15 |
| 4.3.2.2.1- Soldaduras químicas | 15 |
| 4.3.2.2.2- Soldaduras elétricas | 16 |
| 5- Outros tipos de ligação | 17 |
| 6- Subconjuntos de materiais agrícolas | 18 |
| 7- Características dos materiais agrícolas | 20 |
| | |
| BIBLIOGRAFIA | 22 |

INTRODUÇÃO

Cada vez mais o papel do motor e da máquina é determinante na atividade agrícola. Agora mais numerosas, mais elaboradas e mais diversificadas que nunca, as máquinas modernas das explorações agrícolas devem, com efeito, serem utilizadas e cuidadas segundo regras que supõem um mínimo de conhecimentos das peças e dos subconjuntos que as formam, assim como uma certa prática dos seus métodos de união.

Para se exercer uma escolha judiciosa entre os diversos modelos de equipamentos disponíveis no mercado é necessário também, conhecer o significado das principais características das máquinas, tal como elas figuram habitualmente nos catálogos, pelo que se apresentam algumas noções sobre este assunto.

1- Principais matérias primas das peças mecânicas

Uma máquina é constituída fundamentalmente por um quadro e órgãos de trabalho anexados por mecanismos de ligação e accionamento.

Qualquer destes conjuntos utiliza peças mecânicas, que são porções de matéria com forma judiciosamente concebida, mais ou menos maquinadas (trabalhadas), destinadas à sua constituição e ligações.

O estudo destas peças pressupõe o conhecimento das matérias primas utilizadas no seu fabrico, principais formas de apresentação, assim como os tipos de trabalho a que são submetidas e os métodos de ligação.

Entre as principais matérias primas utilizadas na constituição das peças mecânicas tem-se:

1.1- O ferro

O ferro é um elemento metálico simples, muito utilizado nas ligas metálicas duras, rígidas e robustas. No estado puro é bastante dúctil corroendo-se facilmente, pelo que é geralmente utilizado em ligas.

Liga metálica - composição resultante da fusão de dois ou mais metais. Há duas espécies de ligas: ferrosas, em que se inclui o aço, e não ferrosas como o latão.

Ductilidade - propriedade que certos metais apresentam de se deixarem esticar sem rotura, em lâminas de reduzida espessura e em fios delgados.

1.2- O ferro fundido

O ferro fundido é uma liga de ferro com carbono (mais de 1.7 %), podendo conter outros elementos, tais como o silício, enxofre, manganês e outros, considerados como impurezas. O ferro fundido pode ser moldado, permitindo a obtenção de peças rígidas e resistentes ao desgaste e à corrosão, sob as formas e dimensões que desejarmos.

Esta liga, quando o seu carbono se apresenta sob a forma de grafite, apresenta uma coloração cinzenta, designada então por ferro fundido cinzento; o ferro fundido é mais maleável e resistente do que o ferro fundido cinzento, devido à sua configuração estrutural particular.

Propriedades: duro e quebradiço. Quebra-se por efeito do choque ou queda; pode ser limado, serrado ou furado, mas solda-se com dificuldade. Enferruja lentamente ao ar pelo que se deve proteger com pintura, de preferência com anticorrosivo.

Utilizações: blocos de motor, válvulas e outras

Maleabilidade - propriedade que o metal apresenta de se deixar deformar por acção violenta (martelagem ou prensagem), ou lenta (laminagem), sem roturas ou fendas. O ouro é o mais maleável dos metais podendo ser reduzido a folhas de um milésimo de milímetro.

1.3- O aço

O aço é uma liga de ferro com carbono (menos de 1.7 %) e outros minerais destinados a dar-lhe maior dureza, resistência, elasticidade, etc.

O aço pode ser fundido, mas é geralmente moldado em lingotes retomando em seguida, por laminação, prensa, etc., a forma desejada.

Conforme a sua composição podem-se considerar os seguintes tipos:

- o aço macio;
- o aço de liga;
- o aço inoxidável.

1.3.1- O aço macio

O aço macio é um material ferroso contendo, no máximo, 0.3 % de carbono e outros elementos considerados como impurezas.

Propriedades: é fácil de trabalhar manualmente ou à máquina e solda-se facilmente.

Utilizações: fabrico de perfilados, barras, varões, chapas, porcas, parafusos, tubos e na construção mecânica.

1.3.2- O aço de liga

O aço de liga, também designado por aço para ferramentas, é uma liga de ferro e carbono, com, pelo menos, mais um terceiro elemento, em proporção conveniente para melhorar as propriedades mecânicas do aço inicial.

Propriedades: mais duro e tenaz que o aço macio, difícil de limar e cortar. Pode ser soldado e submetido a tratamentos térmicos, particularmente a têmpera. Enferruja facilmente, pelo que deve ser protegido com óleo, massa consistente ou pintado.

Utilizações: serras, buris, ferros de plaina, tesouras, facas, molas, etc.

Têmpera - tratamento térmico destinado a conferir dureza ao aço. Aquece-se a peça a uma temperatura designada por temperatura de têmpera, variável com a natureza do aço, arrefecendo-se rapidamente de seguida mergulhando-a num fluido devidamente escolhido, tal como a água, óleo etc. Este processo pelo facto de tornar o metal frágil, é, em geral, seguido de outro tratamento, o revenido.

Revenido - tratamento térmico destinado a diminuir a fragilidade do aço depois de temperado. Consiste no aquecimento da peça, seguido do seu arrefecimento; as temperaturas e a duração da operação variam consoante o tipo de aço.

1.3.3- Aço inoxidável

O aço inoxidável é uma liga de ferro e carbono contendo cromo e níquel; o mais utilizado tem 18 % de níquel.

Propriedades: resiste bem à corrosão embora esta resistência diminua a altas temperaturas. Muito resistente aos esforços mecânicos, é trabalhado com alguma dificuldade. Pode-se soldar em condições especiais.

Utilizações: cutelaria, equipamentos para indústrias alimentares, construção mecânica, etc.

1.4- O cobre

O cobre é um metal simples que entra na constituição das ligas metálicas, especialmente os bronzes e latões.

Propriedades: macio, maleável e dúctil, molda-se e encurva-se com facilidade; deve ser recozido no decurso de trabalhos violentos e prolongados, pois endurece rapidamente. Trabalha-se e solda-se facilmente. É um bom condutor do calor e da electricidade. Pode-se polir, embora a sua cor escureça, quando exposto ao ar.

Utilizações: caldeiraria, alambiques, utensílios de cozinha, condutores, protecção de produtos ferrosos.

As ligas em que entra são:

- o bronze;
- o latão.

1.4.1- O bronze

O bronze é uma liga de cobre e estanho.

Propriedades: muito resistente à corrosão, pode ser limado, serrado, estampado, prensado e soldado facilmente.

Utilizações: elementos de bombas, engrenagens, chumaceiras, órgãos de máquinas, etc.

1.4.2- O latão

O latão é uma liga de cobre e zinco apresentando uma cor amarelada.

Propriedades: em chapa é macio e dúctil; dobra-se e deforma-se com facilidade, endurecendo durante o trabalho a frio, pelo que deve ser recozido em trabalhos prolongados. O latão laminado pode ser limado, serrado, furado, dobrado e soldado com facilidade; tem as propriedades do cobre e grande resistência à corrosão.

Utilizações: torneiras, aparelhos térmicos, hélices, etc.

1.5- O alumínio

O alumínio é um metal simples que entra na constituição de ligas metálicas.

Propriedades: leve, macio, elástico e resistente à corrosão. Embora possa ser moldado, dobrado, limado, serrado e furado facilmente, só pode ser soldado com soldas especiais. Pode ser polido, apresentando uma cor brilhante. É bom condutor do calor e eletricidade.

Utilizações: aplica-se geralmente como componente de ligas, em virtude da sua leveza e resistência. É usado no fabrico de peças para automóveis, artigos de cozinha, etc.

A principal liga em que entra é o duralumínio

1.5.1- O duralumínio

O duralumínio é uma liga de alumínio, cobre, manganês, silício e magnésio.

Propriedade: é quase tão resistente como o aço macio, mas três vezes mais leve. Depois de recozido, dobra-se, encurva-se e trabalha-se facilmente. Não pode ser soldado pelos processos habituais. Resistente à corrosão.

Utilizações: em tudo que exija resistência e leveza, como, por exemplo, parafusos, rebites, revestimentos, etc.

1.6- A madeira

A madeira, que é uma substância vegetal fibrosa, é utilizada devido à sua leveza, boa resistência e ser fácil de se trabalhar e unir. Tem como principal inconveniente a sua limitada duração, pois, quando exposta à humidade, acaba por apodrecer.

1.7- Materiais plásticos

Os materiais plásticos, que são produtos artificiais, relativamente leves, constituídos por polímeros naturais ou sintéticos, podem ser facilmente trabalhados quando submetidos ao calor e à pressão. São geralmente inalteráveis, estanques, mas de fraca resistência.

Utilizam-se em revestimentos estanques e elásticos.

1.8- Materiais têxteis

São substâncias vegetais fibrosas, que se podem dividir em fibras isoladas suscetíveis de serem trabalhadas para formar fios e, a partir deles, tecidos.

2- Principais tipos de apresentação das matérias primas

As matérias descritas são utilizadas no fabrico de inúmeros tipos de peças, as quais se podem apresentar como:

2.1- Peças fundidas

Peças em metal, geralmente ligas, ou matérias plásticas, obtidas a partir de matéria fundida a quente introduzidas em moldes apropriados e mantidos nesta forma por esfriamento o que provoca o endurecimento definitivo. Exemplo: lingotes

2.2- Peças de forja

Peças metálicas, obtidas por martelagem dum lingote de metal levado ao rubro. Exemplo: os cinzéis, buris, etc.

2.3- Peças laminadas

Peças metálicas, relativamente delgadas, estiradas a quente ou a frio entre dois cilindros giratórios muito duros, com formas especiais. Exemplo: chapas de ferro.

2.4- Peças estampadas

Peças metálicas delgadas, formadas a frio por prensagem, usando uma matriz muito dura.

2.5- Peças maquinadas

Peças em metal, madeira ou em matéria plástica, submetida a uma ou várias ferramentas ou máquinas, com uma ou várias passagens destinadas ao seu acabamento.

2.6- Peças perfiladas

São peças em aço, ou outro metal, laminadas, apresentando uma seção particular em I, T, U, L, etc.

3- Principais trabalhos de oficina

O trabalho à máquina (maquinagem), é uma operação realizada na oficina, numa peça em bruto ou em fase de fabrico, por ferramentas de corte, que retiram uma certa quantidade de material segundo a forma e as cotas que se pretendem obter.

O material em excesso retirado constitui as aparas (ou limalha), cujas características dependem do tipo de ferramenta utilizada e da natureza do material. As ferramentas de corte estão geralmente montadas em máquinas mais ou menos complexas acionadas eletricamente e, nalguns casos, manualmente.

3.1- Trabalhos de esmeril

Operações de desbaste em metais. Serve também para "limar" as rebarbas vivas de uma peça acabada de fazer.

A pedra de esmeril é um aglomerado artificial, feito em pó abrasivo, que é geralmente o carboneto de silício ou óxido de alumínio. Este pó é misturado com argila e com outros materiais em fusão, comprimindo-se em seguida numa prensa hidráulica, ficando com a forma de mó, sendo, depois, cozido.

O trabalho de desbaste na madeira é feito com lixas. Estas apresentam como revestimento uma grande variedade de materiais abrasivos, estando todas elas classificadas numericamente, segundo a grossura do grão (grão médio, fino e muito fino). Qualquer que seja o tipo de lixa escolhido, começa-se sempre por utilizar o mais grosso, passando progressivamente para as outras de grão mais fino, até se obter uma superfície perfeitamente lisa.

3.2- Trabalho de plaina

Tem como finalidade desbastar uma superfície plana, tornando-a lisa e pronta a receber o acabamento.

Existem três tipos de plainas metálicas:

- a garlopa (55 a 60 cm de comprimento);
- o rabote, também denominado desbastadora ou meia garlopa (35 a 40 cm de comprimento);
- a plaina de afagar (20 a 25 cm de comprimento).

Quanto mais comprida for a plaina mais plana ficará a superfície, já que uma plaina curta contorna as saliências, em vez de as eliminar completamente.

O tipo de plaina mais usado é o rabote, pois é suficientemente comprido para ser utilizado em quase todas as superfícies, não sendo, contudo, tão pesado como a garlopa.

3.3- Trabalho de fresadora

A fresadora é uma máquina de corte, constituída por uma ferramenta giratória (fresa), que ataca uma superfície delgada, numa peça solidamente fixada sobre um "chariot" suscetível de ser deslocado manualmente ou automaticamente nas três direcções.

Estas máquinas podem substituir o trabalho do buril e da lima, pela facilidade com que trabalham superfícies planas e cilíndricas; servem para trabalhar engrenagens.

As peças que a constituem são cilindros de aço duro, com arestas cortantes que ao girarem retiram lascas do material.

3.4- Trabalho de torno

Ferramenta de corte fixa sobre um "chariot" móvel, que ataca uma peça fixada por um mandril (buchá) a um eixo em rotação; o "chariot" pode deslizar longitudinal e transversalmente em relação ao seu eixo.

O torno serve para produzir sólidos de revolução e superfícies helicoidais.

3.5- Forjamento (trabalho de forja)

Operação que consiste em deformar uma peça a quente por meio de esforços de compressão e tracção, utilizando as suas propriedades de maleabilidade e Ductilidade; a forja deve ser colocada fora da oficina, para que o seu pó não prejudique os mecanismos mais delicados.

Os materiais que se forjam são os mais dúcteis como, por exemplo, o chumbo, estanho, o ferro macio (limpo de impurezas) e o aço (apenas os mais pobres em carbono que não foram temperados).

Para forjar o ferro aquece-se primeiro para que perda grande parte da sua coesão, tornando-se então pastoso o que facilita a sua deformação, que é obtida por martelagem da peça sobre uma bigorna.

As forjas podem ser permanentes, feitas com tijolos refractários, ou móveis. Nestas últimas deve haver um ventilador que se acciona com uma manivela para fazer um forte arejamento. O tubo por onde entra o ar deve ser colocado lateralmente e não no fundo, para que não seja tapado com as escórias; as forjas permanentes têm geralmente um ventilador elétrico, devendo o tubo de admissão de ar passar por um recipiente com água para que não se queime.

O carvão usado na forja deve ser pequeno (tamanho de uma avelã), podendo também usar-se a hulha ou o coque; quando a hulha tem enxofre ataca o ferro e o aço, pelo que é necessário deitar sal na peça para que isso não aconteça.

Relativamente à bigorna ela é um bloco de ferro forjado de ± 150 kg de peso, com a superfície onde se trabalha em aço endurecido; os ferreiros sabem se uma bigorna é boa ou não através do som produzido por uma martelada.

Para além da forja e da bigorna o ferreiro utiliza nos seus trabalhos martelos de bola (± 900 gr), pode empregar também martelos maiores, até 6 kg, designados por marretas; existem martelos semelhantes aos anteriores, mas com o bordo cortante, que servem para cortar barras a quente e a frio tendo, estes últimos, o ângulo do seu bordo mais aberto.

As tenazes, que são outra das ferramentas utilizadas, servem para meter e tirar peças da forja, tendo as suas mandíbulas formas muito variadas.

3.6- Serragem

Operação pela qual uma serra corta uma peça em duas ou várias partes.

Os equipamentos utilizados nesta operação são normalmente serrotes manuais para metais, com diversa utilizações, que têm folhas amovíveis e servem para efectuar cortes em linha recta.

A armação é normalmente ajustável, podendo-se-lhe adaptar folhas de 25-30 cm de comprimento e podem apresentar armações com dois tipos de punho: punho direito e em pistola.

As folhas utilizadas podem ser de corte fino ou grosso, tendo as primeiras os dentes dispostos em grupos inclinados alternadamente para um lado e para o outro, para evitar que o serrote prenda ao serrar.

As folhas de corte grosso têm os dentes dispostos alternadamente para a esquerda e para a direita, para eliminar mais facilmente as limalhas.

As folhas fabricam-se geralmente em três qualidades de material:

- flexível, folhas de aço com baixo teor de tungsténio, no qual só os dentes são endurecidos;
- rijo, folha de aço igual ao primeiro, mas integralmente temperada e endurecido;
- aço rápido, folha mais frágil e de preço mais elevado, embora com maior duração, indicada para metais duros.

Ao colocar uma folha na armação deve-se ter o cuidado de verificar se os dentes ficam voltados para a frente, na direcção oposta ao punho; para que a folha fique devidamente montada e firme tira-se a folga dando-lhe depois três voltas completas à porca de orelhas.

3.7- Abertura de roscas

A abertura das roscas, que podem ser interiores ou exteriores, fazem-se utilizando-se ferramentas diferentes.

As roscas interiores efectuem-se por meio de machos que podem ser:

- machos cónicos, também denominados de ponta, que são cónicos em dois terços do seu comprimento, sendo utilizados para iniciar a abertura de uma rosca;
- machos intermédios, que é cónico somente em um teço do seu comprimento, e destina-se a avivar a rosca iniciada pelo macho cónico;
- macho direito ou de acabamento, é direito em todo o seu comprimento, com exceção de uma pequena ponta chanfrada. Utilizam-se para acabamentos de roscas.

O desandador de machos destina-se a receber o encabadouro do macho e a rodá-lo para abertura da rosca.

Relativamente às roscas exteriores estas efectuem-se por meio de tarraxas (fêmeas), que podem ser:

- tarraxas redondas, circulares, ou com fenda, que são constituídas de uma só peça, com ajustamento limitado, e para utilizações em dimensões inferiores a 12 mm;
- tarraxas para retificação (caçonetes), consistem em monoblocos não ajustáveis que não se destinam a abrir roscas, mas a aperfeiçoar das já existentes ou rectificar as danificadas;
- tarraxas para abrir roscas em tubos, são circulares e têm uma peça-guia, que permite executar roscas absolutamente perpendiculares ao eixo do tubo. São as mais indicadas para abrir roscas de grande precisão no exterior dos tubos.

3.8- Trabalho de escareador

O escareador é uma ferramenta de corte que serve para rectificar a superfície interior de um furo, aumentando o seu tamanho ou tornando-o ligeiramente cónico, conferindo-lhe as medidas exactas pretendidas. Os escareadores usam-se, portanto, para afinar e retocar o trabalho das brocas. Enquanto estas retiram grande quantidade de material, os escareadores apenas retiram uma décimas de milímetro.

Estas ferramentas têm um corpo cilíndrico com os rebordos cortantes longitudinais, ou helicoidais que fazem um acabamento mais perfeito. A extremidade superior tem uma seção

quadrada, para se encaixar num braço no qual se faz a força para ele rodar. Os escareadores podem ser cilíndricos ou cónicos, com diferentes diâmetros ajustáveis às várias medidas e são feitos de aço fundido, temperado e endurecido.

4- Principais métodos de montagem e órgãos de ligação

A montagem é a parte do trabalho de fabricação das máquinas que interessa mais ao utilizador, pois existem regulações a fazer, conservações a assegurar, peças a mudar, etc.

De uma maneira geral a montagem das peças e órgãos de uma máquina fazem-se por:

4.1- Introdução forçada (embutir)

Esta operação consiste em introduzir à força uma peça noutra com medidas muito precisas. Faz-se quando queremos tornar solidárias duas peças cilíndricas, em que uma peça fêmea recebe uma peça macho. No caso de dois tubos aquece-se primeiro o exterior, para que este se dilate um pouco, utilizando depois o efeito de contracção do metal.

4.2- Rebitagem (cravagem)

A rebitagem é um processo fácil de unir peças delgadas por meio de rebites. Este é um parafuso cilíndrico, liso, munido de uma cabeça com um diâmetro superior ao da espiga, que se introduz num buraco cilíndrico, do mesmo diâmetro.

4.3- Soldadura

A soldadura é uma operação que recorre ao calor, concentradas em uma zona limitada e precisa, para juntar, por aquecimento ou fusão, duas peças metálicas, com ou sem introdução de material suplementar em fusão.

Podem-se considerar, de uma forma genérica, dois tipos de soldadura:

- heterogénea;
- autogénea.

4.3.1- Soldadura heterogénea

A soldadura heterogénea, também designada por ordinária ou de ligação, utiliza material diferente daquele das peças que se pretendem unir. Este tipo de soldadura pode ser branda, em que se usa estanho ou chumbo, e forte, com cobre ou zinco:

4.3.1.1- Soldadura branda

Neste tipo de soldadura é necessário utilizar uma solda de baixo ponto de fusão, um decapante apropriado e um ferro de soldar (± 232 °C).

Esta soldadura, também chamada soldadura a solda fraca, usa uma mistura de estanho e chumbo, contendo por vezes vestígios de bismuto e antimónio, como solda. Esta apresenta-se normalmente sob a forma de varetas ou fios que têm no seu interior o decapante apropriado, que é feito à base de ácido sulfúrico, cloreto de zinco e resina.

4.3.1.2- Soldadura forte

Neste tipo de soldadura inclui-se as soldaduras fortes e a latão que se identificam na prática; existem várias soldas, com nomes diversos, em que a base é normalmente o latão.

Este processo requer temperaturas mais elevadas (± 900 °C) que as soldaduras brandas, envolvendo a utilização de um maçarico. O principal decapante utilizado é o bórax, ou o tincal (designado impropriamente por trincal), que poderá ser utilizado em pó ou em pasta com água.

4.3.1.3- Fundentes utilizados

Os fundentes são líquidos ou sólidos que fundem a temperaturas inferiores às da solda.

Para as soldaduras fracas são frequentes os fundentes seguintes:

- ácido clorídrico diluído em água, em partes iguais, para soldar o zinco;
- uma dissolução de 20-30 % de cloreto de zinco em água, para soldar o cobre, latão e o bronze.

O cloreto de amónio, que se emprega para limpar o ferro de soldar, encontra-se em blocos, onde se passa aquele, libertando fumos, pois o sal volatiliza-se sem se fundir.

Em relação às soldaduras fortes emprega-se o bórax ou o ácido bórico, que é um pó branco que se aplica em seco. O ácido bórico, que só se emprega com o ferro, funde a temperaturas mais elevadas mas é mais caro que o bórax embora limpe melhor.

4.3.2- Soldadura autogénea

Neste tipo de soldadura são as duas peças que se querem unir que fazem a sua própria soldadura, introduzindo-se, por vezes, material em fusão, igual ao das peças a soldar, como material de enchimento.

Aquecendo ao rubro as duas peças as suas moléculas acabam por se juntar e, depois de esfriadas, formam um corpo único, do ponto de vista das suas propriedades mecânicas; este tipo de soldadura é muito resistente.

O nome da soldadura autogénea começou a empregar-se há um século, aproximadamente, para designar a soldadura de chumbo por fusão. Posteriormente, devido à enorme difusão da soldadura oxiacetilénica, começou-se a designar por autogénea este último tipo, quando, na realidade, são autogéneas todas as soldaduras em que se funde mais ou menos o metal das peças e se mistura um com o outro.

Dentro das soldaduras autogéneas consideram-se:

- soldadura pela forja;
- soldadura por fusão.

4.3.2.1- Soldadura pela forja

O ferreiro para soldar aquece o ferro a 1300-1500 °C e os aços a 1200-1300 °C, portanto, o mais possível, sem chegar ao seu ponto de fusão, colocando depois uma peça contra a outra e, martelando-as, forma um corpo único.

Às grandes temperaturas em que se processa a soldadura é fácil dar-se a oxidação do ferro, ficando entre as peças soldadas óxidos que a tornam débil. Para se evitar que isto aconteça utilizam-se fundente que se combinam com os óxidos, formando-se um produto com um ponto de fusão inferior, que, ao apertar-se as duas peças, escorre.

Se o local onde se faz a soldadura é mais fraco que o resto da peça é necessário que a superfície a soldar seja o maior possível.

4.3.2.2- Soldaduras por fusão

Nestas soldaduras aquecem-se os metais até ao seu estado de fusão, misturando-se então estes como líquidos. Esta soldadura pode classificar-se, atendendo à origem do calor que se emprega para fundir os metais, em químicas e elétricas.

4.3.2.2.1- Soldaduras químicas

Nestas soldaduras o calor de fusão é produzido quer por reacções químicas, como, por exemplo, a reacção de óxidos de ferro e de alumínio em pó, quer pela combustão do acetileno, ou hidrogénio, com o oxigénio.

Nos primeiros tempos as soldaduras por combustão, utilizavam como "combustível" o hidrogénio, soldadura oxídrica, que foi posteriormente posta de parte, pois atingiam-se temperaturas de 2550 °C, ao passo que com o acetileno estas atingem os 3500° C.

Relativamente a esta última é uma soldadura por fusão executada por um bico que queima acetileno numa atmosfera de oxigénio.

As botijas de acetileno estão cheias de uma substância muito porosa impregnada de acetona, onde, por sua vez, está dissolvido o acetileno a uma pressão de 17 atmosferas.

As botijas de oxigénio são mais altas e estreitas e com paredes de aço mais grossas que as do acetileno, contendo no seu interior oxigénio comprimido a uma pressão de 150 atmosferas.

4.3.2.2- Soldaduras eléctricas

Nas soldaduras eléctricas o calor provém de um arco voltaico ou da resistência que as peças oferecem à passagem da corrente, sendo assim a soldadura designada por arco ou resistência (contacto).

Das soldaduras eléctricas a soldadura por arco é a mais utilizada baseando-se na aproximação de duas peças metálicas, que se encontram em contacto com os pólos de um gerador de electricidade, saltando entre elas uma faísca; se a voltagem da corrente eléctrica é grande, a faísca também o é, chamando-se-lhe então arco voltaico.

Se uma das peças anteriores é a que queremos soldar e a outra um eléctrodo da mesma composição, ao saltar, o arco voltaico produz um grande despreendimento de calor, que funde tanto a peça donde salta como a ponta do eléctrodo, que se desprende em gotas imperceptíveis e se mistura com o resto do metal líquido. Ao arrefecer o conjunto solidifica-se, ficando realizada uma soldadura autógena por arco, já que foi realizada por fusão e o metal dos eléctrodos é o mesmo das peças a soldar.

Ao soldar é necessário que se ponham em contacto as peças quentes com a soldadura, e que se limpe bem as superfícies, de forma a ficarem brilhantes; esse contacto, quando se aquecem as peças, oxida-se formando uma crosta sólida e terrosa, que não se funde e se recobre com uma película do metal sólido das peças que queremos soldar, ou forma-se como que uma bolsa com a solda fundida, o que impede que a solda se agarre à peça.

Relativamente ao equipamento eléctrico este consta de um gerador ou transformador de electricidade (corrente contínua ou alternada), de cujos pólos saem os cabos; um destes cabos une-se à mesa metálica onde está colocada a peça e o outro termina num alicate que sustém o eléctrodo. As máquinas de soldar de corrente contínua permitem fazer soldaduras mais perfeitas, necessitando, no entanto, de um motor eléctrico para produzir este tipo de corrente, tornando-as assim mais caras.

O circuito eléctrico fecha-se através da peça que se solda e o arco voltaico.

Outros utensílios de soldadura são a máscara de protecção, o martelo, etc.

O fundente ou decapante utilizado nos eléctrodos serve para:

- dar ao arco uma direcção fixa, facilitando também o seu "incêndio";
- se desgastar ao mesmo tempo que o fio de aço na soldadura, impedindo que o ferro se misture com o oxigénio e azoto do ar, não se formando óxidos nem nitratos de ferro o que tornaria a soldadura quebradiça;
- separar e dissolver as impurezas que se formam na superfície da soldadura, actuando como fundente;

- arrefecer mais rapidamente a solda.

Resumindo os diferentes tipos de soldadura tem-se:

| | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Soldaduras ordinárias ou por ligação | soldadura branda (estanho ou chumbo) | | |
| | soldadura forte (cobre ou zinco) | | |
| Autogénea | sem chegar à fusão | | |
| | chegando à fusão | química | reação de sólidos |
| | | | combustão |
| | chegando à fusão | elétrica | oxiídrica |
| oxiacetilénica | | | |
| | | por arco | |
| | | por resistência | |

5- Outros tipos de ligações

Ligações por freios - acção de guarnecer a extremidade de uma peça com um arco ou virola de ferro designado por freio, que é posto geralmente a quente.

Ligação por parafusos - é a forma mais corrente de união de duas peças, porque permite a sua desmontagem sem se danificarem as peças e os parafusos. Quando da utilização deste tipo de ligação utilizam-se anilhas, que são uns anéis mais ou menos espessos interpostos entre a cabeça de um parafuso e a peça e entre esta e a porca. As anilhas servem para evitar o desaperto dos parafusos através da vibração e para aumentar a superfície de contacto, permitindo maiores pressões.

A classificação das anilhas faz-se em função da sua forma, podendo ser:

- de chapa;
- de mola (tipo crower);
- dentada interior;

- dentada exterior;
- de dentes alternadamente dobrados (freios).

Ligação por pernos - este processo utiliza pernos para bloquear e apertar uma peça contra a outra; perno é uma espécie de cilindro, sem cabeça, com rosca nas duas extremidades, sendo uma delas para ser introduzida numa peça maciça e a outra para receber a porca.

Ligação por escatel - operação que torna solidária duas peças mecânicas por meio de um escatel, que é um elemento com forma precisa, em geral de ângulos vivos, que se ajusta entre duas peças em contacto que apresentam um pequeno entalhe.

Os escateis podem ser transversais ou longitudinais, sendo o primeiro um pequeno elemento alongado, de seção retangular ou cilíndrica, que permite a fixação das peças. O segundo é uma pequena língua metálica de seção retangular, introduzida paralelamente ao eixo comum do veio e de uma roda que queremos tornar solidários.

Ligação por golpilha - ligação assegurada por uma pequena cavilha metálica lisa, cilíndrica ou tronco - cónica, muita vezes fendida, que se introduz num orifício de uma peça cilíndrica, como, por exemplo, um parafuso, para reter uma peça, por exemplo, uma porca, que possa rodar.

Ligação por chumaceira - ligação feita por uma peça fixa, sólida, suportando por intermédio de um casquilho (capas) ou de um rolamento, um veio de transmissão animado de movimento rotativo.

Os casquilhos ou capas são peças intermédias fixas, cilíndricas ou semi-cilíndricas, fabricadas, quando apresentam esta última forma, de metal anti-fricção, associadas duas a duas e nas quais pode rodar facilmente um veio de metal duro, sem atrito directo sobre a chumaceira onde está metido.

Os rolamento são dois anéis metálicos, concêntricos, separados por esferas ou roletes que diminuem o atrito entre o anel interior e a coroa (anel exterior).

6- Subconjuntos de materiais agrícolas

Nas cadeiras de Máquinas Agrícolas e Mecânica Técnica são inventariados diversos materiais, nos quais aparecerão muitas vezes subconjuntos mecânicos idênticos, sendo alguns deles objecto de definições gerais; outros serão examinados quer nos seus casos particulares quer gerais.

Limitar-nos-emos, nestas notas, a algumas definições particulares, que serão enunciadas e complementadas no decorrer das aulas das disciplinas.

Motor - é o dispositivo que transforma a energia contida num combustível (máquina a vapor), num carburante (motor de ciclo Otto, ciclo Diesel, reactor, etc.), numa linha eléctrica ou uma

bateria de acumuladores (motor elétrico), num débito e numa pressão hidráulica (motor hidráulico, turbina, moinho de água), no vento (motor eólico), etc., em energia cinética de um veio de rotação, exercendo um binário.

Transmissão - é o dispositivo intermediário que transfere o movimento entre o veio motor e os órgãos de utilização, modificando, se for necessário, a sua natureza, sentido, direcção e a velocidade.

Órgão de trabalho - mecanismo terminal que realiza efectivamente um trabalho agrícola sobre a terra, sobre um produto agrícola ou produto destinado à agricultura ou accionando equipamentos distintos que lhe estão temporariamente associados.

Eixo - veio suportando uma ou várias rodas, em geral duas, sobre o qual se apoia o quadro (chassis) de uma máquina móvel.

Dispositivo de engate - dispositivo que assegura a elevação de um órgão ou instrumento, em relação a um quadro, por via mecânica, eléctrica, pneumática ou, na maior parte dos casos hidráulica.

Reservatório - recipiente estanque destinado a conter um fluido, geralmente um líquido, e munido de um orifício de enchimento com uma tampa.

Recolhedor (pick-up)- órgão de recolha.

Tapete rolante - aparelho transportador de um produto sólido, a granel ou não, constituído por uma banda contínua horizontal.

Transportador - órgão de transporte de sólidos, a granel ou não, em princípio sobre um plano horizontal ou pouco inclinado.

Elevador - órgão ou aparelho, em princípio vertical, de transporte a diferentes níveis de sólidos a granel ou não.

Regulação - conjunto de dispositivos que permitem ao condutor de um equipamento modificar o valor de uma dimensão ou característica de trabalho.

Quadro - estrutura metálica, raramente madeira, sobre o qual estão fixos os principais órgãos de um equipamento agrícola.

Roda louca de suporte - pequena roda de suporte, móvel em torno de um eixo vertical, desviado em relação à roda, o que lhe assegura a orientação automática no sentido de deslocamento da alfaia com ela equipado, desde que esteja em movimento.

Corrente - órgão particular de transmissão, composto por anéis metálicos ou elos ligados ou articulados uns aos outros. Uma corrente engrena pelo menos em duas rodas dentadas, das quais uma é motriz e a outra arrastada.

Canalização ou tubagem - órgão de transporte de um fluido, líquido ou gás.

Guincho - cilindro horizontal ou vertical, móvel em torno do seu eixo e sobre o qual se enrola uma corda ou cabo que serve para arrastar ou elevar cargas.

Tremonha - recipiente estanque aberto em cima ou munido de uma tampa não solidária, para produtos sólidos a granel, como, por exemplo, adubos, grão, etc.

Posto de comando - lugar reservado ao condutor de uma máquina e onde se encontram diversos instrumentos de condução e de comando, além de alguns elementos de conforto para o condutor, como, por exemplo, a cabine, condicionador de ar, assento, etc.

7- Características dos materiais agrícolas

As características dos materiais agrícolas são múltiplas e variadas, pelo que se apresentam apenas as mais importantes.

Dimensões - existe, por vezes, a tendência de fornecer para os equipamentos agrícolas dados sobre o comprimento, largura, etc., sem os respectivos acessórios; para os tratores as características dimensionais incluem normalmente esses acessórios, pelo que aquelas são indicadas como grandezas "fora tudo" (hors-tout).

Comprimento - dimensão linear, medida na horizontal, de um equipamento, de uma extremidade à outra; é medida, geralmente, no sentido de avanço do engenho, se este é móvel, mesmo se não corresponder à sua maior dimensão.

Largura - dimensão linear, medida na horizontal, de uma extremidade à outra, de um equipamento, no sentido perpendicular ao comprimento.

"Fora-tudo" (hors-tout)- acrescentando este termo a uma dimensão linear qualquer, significa que ela foi medida com o material equipado com todos os acessórios, mesmo se estes forem salientes e desmontáveis.

Distância livre ao solo (desafogo)- é a altura livre entre o ponto mais baixo do quadro de um equipamento móvel e o solo.

Superfície - extensão plana ocupada pela parte exterior de um corpo.

Volume - porção de espaço ocupado por um corpo.

Massa - quantidade de matéria que um corpo contém. Designa-se, por vezes, erradamente o valor da massa como o peso, o que é incorrecto pois este traduz a acção da gravidade sobre a massa.

Largura de trabalho - distância, medida no solo, do trabalho de uma máquina agrícola.

Capacidade - volume livre de um recipiente.

Pressão - é a relação entre a força exercida por um sólido ou um fluido sobre uma superfície, pela medida dessa superfície; é expressa em kPa, kg/cm² ou bar.

Velocidade - é a distância linear percorrida, na unidade de tempo, por um material móvel; é expressa em km/h ou m/s.

Regime - é a velocidade de rotação de um corpo girando em torno de um eixo; é expresso por r/min ou rd/s.

Potência - é a energia produzida por um motor ou consumida por uma máquina em trabalho, por unidade de tempo; é medida em kW (1 cv=0.736 kW).

Potência nominal - é o valor da potência de um motor medida ao volante e ao regime nominal.

Regime nominal - é o regime previsto pelo construtor para o qual o motor fornece a sua potência máxima em utilização contínua; a potência máxima é obtida a um regime mais elevado, não recomendado para utilização contínua.

Potência à barra - é a energia disponível ou utilizada, por unidade de tempo, à barra de tracção de um tractor; obtém-se pelo produto da força de tracção pela velocidade de deslocamento.

Potência à tomada de força (TDF)- é a energia disponível ou utilizada, na unidade de tempo, na tomada de força do tractor; é obtida pelo produto do binário pela velocidade de rotação. Esta potência obtém-se da do motor pela diminuição das perdas consumidas na transmissão.

Carga - no sentido particular mais frequente é a parte da potência ou capacidade de um material que é efectivamente solicitada no decorrer de um trabalho.

Plena carga - esta expressão traduz a utilização a 100 % da capacidade do equipamento.

Meia - carga - utilização a 50 % da sua capacidade máxima.

Rendimento - no sentido agrícola do termo é o tempo de trabalho necessário por unidade de superfície ou por tonelada de produto.

Consumo - é a quantidade de produto dispendido por um material, num dado período de tempo ou para realizar determinado objectivo, afim de assegurar o seu funcionamento. Num motor térmico a principal medida de consumo consiste em avaliar o volume de carburante consumido do reservatório num dado tempo; pode-se também avaliar o consumo de óleo com o mesmo fim.

Consumo específico - é o consumo de um motor referido à unidade de trabalho efectivamente desenvolvido no veio; é expresso em l/kW.h.

Consumo prático - consumo real de um motor, por hora de funcionamento, em condições particulares de utilização.

Consumo médio - consumo prático de um motor calculado através de uma média horária a partir de um longo período de funcionamento efectivo.

Débito - é o volume ou a tonelagem de um produto fornecido, transportado ou trabalhado por unidade de tempo.

Amplitude de regulação - é a indicação do valor possível mais baixo e do mais alto, delimitando uma gama de valores no interior da qual o utilizador de um equipamento pode regular à sua conveniência, uma dimensão, um débito, um regime, etc.

BIBLIOGRAFIA

Butterworth, B.- Farm work shop and maintenance. London. Granada. 1978.

Estevez, S.- Tecnologia do automóvel. Barcelona. Edições CEAC. 1976.

Castro, J.- Manual de Serralharia Mecânica. Lisboa. S.Paulo

Zuazua, A.- Manual Prático de Mecânisation Agrícola. Madrid. Extension Agrária. 1972.

CNEEMA- Lexique Méthodique Illustré du Machinisme Agricole. 3^{ème} Tome. Antony. CNEEMA. 1976.