

CAPÍTULO 4

PINTURA E ACABAMENTO

INTRODUÇÃO

Aeronaves revestidas de madeira, ou metal, são pintadas para proteger suas superfícies da deterioração, e proporcionar o acabamento desejável. Muitos tipos de acabamentos são usados sobre estruturas de aeronaves. As estruturas de madeira podem ser envernizadas, mas as de alumínio e aço são freqüentemente protegidas pela aplicação de pintura.

Acabamentos em aeronaves podem ser separados em três classes gerais: (1) **DE PROTEÇÃO**; (2) **DE APARÊNCIA**; (3) **E DECORAÇÃO**. As partes internas e não expostas são pintadas para protegê-las da deterioração. Todas as partes expostas são pintadas para proporcionar proteção e para apresentar uma aparência agradável.

O acabamento decorativo inclui faixa de acabamento, pintura de emblemas, aplicação de decalques e de números e letras de identificação.

MATERIAIS DE ACABAMENTO

Uma grande variedade de materiais são usados em acabamento de aeronaves. Alguns dos materiais mais comuns são descritos nos parágrafos seguintes.

Acetona

A acetona é um solvente volátil para dope. Ela é adequada para remoção de graxa de telas antes da dopagem, limpeza de pistolas de pinturas, e como um ingrediente em removedores de tintas e vernizes.

A acetona não deve ser usada como diluente em dope, uma vez que, sua rápida ação de secagem provoca um resfriamento na área dopada, além da formação de umidade. A umidade absorvida impede a secagem uniforme, provocando o aparecimento de manchas.

Álcool

O álcool butílico (butanol) é um solvente usado para retardar a secagem da película de do-

pe nos dias úmidos, prevenindo contra a formação de manchas. Geralmente, 5% a 10% de álcool butílico (butanol) é suficiente para essa finalidade.

O álcool butílico (butanol) e o álcool etílico são usados juntos como uma mistura para diluir a demão de aguada base, para aplicação com pistola. A porcentagem de álcool butílico (butanol) usado dependerá da temperatura e umidade. O Álcool butílico retarda a velocidade de evaporação. Em alguns casos, uma mistura de 25% de álcool butílico mais 75% álcool etílico pode ser satisfatória; em outros, uma mistura 50/50 pode ser requerida.

O álcool desnaturado é usado para a diluição de goma-laca (verniz), para a consistência requerida pela pistola de pintura, e como componente de removedor para tintas e vernizes.

O álcool isopropílico é usado como diluente na formulação das soluções de limpeza do sistema de oxigênio. Ele também é usado na preparação de misturas detergentes não iônicas.

Benzeno

O benzeno é usado para limpeza de equipamento, no qual esmalte, tinta ou verniz foram aplicados. Ele também é usado como um componente removedor de tinta e verniz.

Diluidores

Dopes, esmaltes, tintas, etc., são diluídos para uso em pistolas de pintura, para uma pincelagem mais uniforme e proveitosa, e para a redução da espessura das camadas. O diluente correto deve ser usado com cada material de acabamento específico.

Vários materiais usados como diluentes de tintas e lacas específicas são também usados como solventes de limpeza, mas eles devem ser usados com cuidado. A maioria desses materiais tem um ponto de fulgor muito baixo e além disso, poderão danificar superfícies pintadas existentes. Alguns dos diluentes para tintas mais comuns são sucintamente discutidos nos parágrafos seguintes.

Diluidor para laca nitrocelulose acrílica

O diluidor para laca nitrocelulose acrílica pode ser efetivamente usado para limpar pequenas áreas, antes da retocagem de pintura. Ele amacia os bordos da película de base pintada, a qual por sua vez assegura uma melhoria na adesão da camada retocada.

Todavia, o *thinner* contém acetona e tolueno, e não deve nunca ser usado indiscriminadamente para limpeza de superfícies pintadas.

Diluidor para laca e dope nitrato celulose

Esse diluidor é explosivo e tóxico, bem como danoso à maioria das superfícies pintadas. Ele pode ser usado para remoção manual de laca ou pulverização de tinta base; é, também, o diluidor aprovado para lacas nitrocelulose, sendo uma mistura de acetonas, álcoois e hidrocarbonetos.

Essência mineral volátil

Esse material é muito semelhante aos solventes para limpeza a seco, mas evapora um pouco mais rápido e deixa menos resíduo após a evaporação.

Ele pode ser efetivamente usado na limpeza de superfícies decapadas de metal, antes da reaplicação de tintas de acabamento.

Pode, também, ser usado como um veículo, para compostos emulsão-solvente em limpeza geral.

Tolueno

O tolueno (toluol) pode ser usado como um removedor de pintura em acabamento fluorescente suave, demãos de materiais selantes. É também um aceitável diluidor para a base de cromato de zinco.

Terebintina

A terebintina é usada como diluente e acelerador de secagem para vernizes, esmaltes e outras tintas à base de óleo.

A terebintina é um solvente para esses tipos de materiais e pode ser usada para remoção de manchas de tinta e limpeza de pincéis.

Dope

Um dope para aeronave é, essencialmente, uma solução coloidal de acetato de celulose ou nitrato, combinada com suficiente quantidade de plastificadores, para produzir uma película homogênea, flexível e macia.

O dope confere ao material de revestimento qualidades adicionais de aumento da resistência elástica, hermeticidade, impermeabilidade e tensão do material de revestimento. O dope deve ter durabilidade máxima, flexibilidade, resistência ao branqueamento e adesão, enquanto adiciona o mínimo de peso.

Cada demão de dope aplicada sobre as anteriores deve penetrá-las e amaciá-las, e construir uma superfície uniforme e homogênea, sem perda do grau de tensão do material.

Os constituintes essenciais do dope são:

- 1) Composto da película-base, os quais são acetato de celulose ou nitrato de celulose.
- 2) Plastificadores, tais como óleo e óleo de mamona, usados para produzir uma película durável e flexível.
- 3) Solventes, usados para dissolver os materiais à base de celulose.
- 4) Diluentes, usados para diluir a mistura. Diluentes tóxicos, tais como o benzol (benzeno) nunca são usados.
- 5) Retardadores de secagem, tais como o álcool butílico (butanol), usados para evitar uma secagem muito rápida, a qual tende a produzir um resfriamento da superfície, causando condensação de água, que resulta em manchas.
- 6) Corantes ou pigmentos, os quais são partículas sólidas finíssimas de material inorgânico, adicionadas ao dope claro para dar a cor desejada.

Os três tipos de dope usados para pintura em aeronaves são: (1) transparente; (2) semi-pigmentado; e (3) pigmentado. Suas características e usos são:

- 1) Existem dois dopes de nitrato transparentes. Um é usado para produzir um acabamento brilhante sobre acabamentos semipigmentados, e como um veículo para pinturas dopadas para bronze/alumínio. O outro é um preparado especial com material acelerador de secagem, para ser usado somente em retocagem.
- 2) O dope de nitrato semipigmentado contém uma quantidade limitada de pigmentos. Ele é usado para acabamentos em superfícies revestidas com telas.
- 3) O dope de nitrato pigmentado contém uma quantidade de pigmento maior que o semipigmento, e, normalmente, é usado para marcação de códigos e pintura de insígnia. Uma ou duas demãos sobre o dope semipigmentado produzirá o efeito da cor desejada.

O dope não deve ser aplicado sobre tinta ou esmalte, pois ele tende a remover tais materiais.

LACA DE NITROCELULOSE

As lacas de nitrocelulose estão disponíveis, tanto para acabamento brilhante como fosco; e na forma transparente ou pigmentada. Esses materiais podem ser aplicados sobre base de cromato de zinco tipo antigo ou tipo modificado, atualizado.

A laca é aplicada em duas demãos; a primeira demão é fina, com uma farta demão cruzada aplicada dentro de 20 ou 30 minutos mais tarde. A laca deve ser diluída como necessário, usando dope nitrato de celulose e solvente para laca.

A laca transparente pode ser substituída por verniz naval sobre tela dopada, e, também é usada com pó de bronze/alumínio para produzir laca aluminizada. A laca transparente não deve nunca ser aplicada sobre tinta, esmalte ou verniz, já que ela tende a remover tais materiais.

Laca de nitrocelulose acrílica

Esse é o acabamento mais usado hoje, disponível em fosco ou brilhante. Ambos os tipos de materiais são necessários na pintura de aeronaves convencionais. Áreas com dispositivo

antiofusão geralmente requerem o uso de tintas foscas. As superfícies restantes, usualmente, são pintadas com materiais brilhantes, que reduzem a absorção de calor. Os materiais básicos devem ser diluídos conforme a necessidade, para aplicação com pistola à base de diluente de nitrocelulose acrílica.

Secante

Um secante é adicionado à tinta quando um aumento nas propriedades secativas é desejado. Quantidade excessiva de secante na tinta resultará em uma película quebradiça, causando rachadura e descascamento.

Óleo de linhaça

O óleo de linhaça é usado para reduzir corantes pastosos, tais como o preto fosco para pintura de letras e cores de insígnias, para a consistência adequada. Ele é também usado como um revestimento protetor no interior de tubos metálicos.

BASE DE CROMATO DE ZINCO

A base de cromato de zinco é aplicada em superfícies metálicas antes da aplicação de esmalte ou laca, como um revestimento resistente à corrosão, e como uma base para pinturas de proteção protetivos.

O tipo antigo de base de cromato de zinco é distinguível por seu brilho de cor amarela, comparado ao tom verde dos modificados, correntemente em uso. O tipo antigo de base aderirá bem em metal descoberto. Ele é especificado como um aceitável revestimento para superfícies internas, e faz parte do sistema antigo de acabamento de nitrocelulose; além disso, pode ser aplicado com pincel ou pistola, conforme necessário. Quando esse material é para ser aplicado com pincel, deve ser diluído para a adequada consistência, com xilênio para dar a melhor retenção. Ele seca adequadamente dentro de uma hora por demão.

O cromato de zinco é satisfatório para uso sob esmaltes à base de óleo ou lacas nitrocelulose. Ele é também uma excelente pintura à prova de dope.

AGUADA BASE PADRÃO (WASH PRIMER)

Algumas tintas para acabamento em uso geral incluem uma aguada base, também chamada composto para revestimento metálico com pré-tratamento.

Esse composto consiste de duas partes, uma resina e um ácido fosfórico alcóolico, os quais são adicionados antes da aplicação.

Os dois componentes devem ser misturados muito lentamente e cuidadosamente, e deixados em repouso por, no mínimo, 30 minutos antes do uso. A base deve ser usada dentro de um tempo máximo de 4 horas.

Qualquer diluição necessária é feita com uma mistura de 25/75 e 50/50 de álcool butílico (butanol) e álcool etílico, respectivamente. A percentagem de álcool butílico usado será determinada pela taxa de evaporação.

A percentagem de álcool butílico deverá ser mantida o mínimo possível, sob condições locais de temperatura e umidade. É importante que a razão de ácido para resina na aguada base seja mantida.

Qualquer decréscimo no ácido resultará na formação de uma demão pobre. Ao mesmo tempo, o excesso de ácido causará séria fragilidade.

Base moderada de nitrato celulose acrílico

A laca base, correntemente aplicada sobre a demão de aguada base, é um cromato de zinco tipo alkyo, desenvolvido para aderir à aguada base.

Esse cromato não adere bem em metais descobertos, mas o faz efetivamente como um sanduíche entre a demão de aguada e o acabamento de nitrocelulose acrílico; ele pode ser diluído conforme necessário para aplicação à pistola com diluente de nitrato celulose.

Em áreas onde a umidade relativa é alta, é preferível usar o diluente nitrocelulose acrílico. Este, deve ser coberto dentro de 30 a 45 minutos após sua aplicação para melhores resultados.

Em nenhuma condição, a base de nitrato celulose acrílico deve secar mais de uma hora e meia, antes das demãos de laca acrílica serem aplicadas.

Se as demãos de *primer* forem expostas em condições atmosféricas por mais tempo que o período máximo de secagem, uma reaplicação de aguada base e base modificada, é necessária, seguindo, imediatamente, de uma aplicação de laca acrílica. De outra forma, uma completa decapagem e acabamento são requeridas.

Em geral, demãos aplicadas recentemente podem ser removidas com diluente de laca acrílica ou acetona metil etila. Todavia, uma vez a demão seca, um decapante para tinta é necessário para uma completa remoção.

As demãos de acabamento são aplicadas em duas camadas, sobre o cromato de zinco modificado. A primeira é uma tênue e leve camada; a segunda, uma grossa camada cruzada com 20 a 30 minutos de tempo para secagem entre as duas aplicações.

Em aviões anfíbios ou marítimos, onde o máximo de proteção é requerido, o acabamento é acrescido de duas demãos de base e três de laca. Uma vez que a pintura de acabamento seque, um decapante é necessário para sua remoção.

Esmalte

Esmalte é um tipo especial de verniz, tendo como solvente um componente à base de óleo, ou à base de nitrocelulose. Acabamentos com verniz são geralmente brilhantes, embora os esmaltes foscos estejam disponíveis.

As superfícies esmaltadas são duras, resistem a arranhões e a ação de óleos ou água. Certos tipos resistem a altas temperaturas.

O esmalte pode ser aplicado com pistola ou pincel, e está disponível para aplicações em interiores e exteriores.

Verniz

O verniz “spar” é usado para acabamentos interiores, ou exteriores, de superfícies de madeira.

Ele produz uma película durável e transparente, onde alto brilho e dureza não são os principais requisitos.

Verniz asfáltico betuminoso é um revestimento preto, usado para a proteção de superfícies em volta de baterias chumbo-ácidas, ou em lugares em que o ácido e a água estão presentes

Tinta a óleo

A tinta a óleo é usada para pigmentar madeira com finalidade decorativa; ela está disponível em tons claros e escuros, simulando mogno, carvalho, nogueira ou outra madeira.

Corantes

Vários materiais corantes são usados para aplicações especiais, tais como insígnias e símbolos. As cores são obtidas como pastas, para serem misturadas com o solvente adequado.

Tinta

A tinta é uma mistura mecânica de um veículo e um pigmento. O veículo é um líquido que mantém o pigmento junto, fixando-o após a secagem. O pigmento dá solidez, cor e dureza à tinta. Entre os pigmentos comumente usados estão: óxido de zinco, cromato de zinco, óxido de titânio, cromato de chumbo azul, preto carvão e cromo verde.

Os veículos usados para tinta podem ser divididos em duas classes gerais: (1) óleos solidificantes; e (2) óleos voláteis. Os óleos solidificantes secam e tornam-se endurecidos, quase sólidos sob exposição ao ar.

O óleo de madeira da China (óleo de tungue), ou o óleo de linhaça, são os óleos solidificadores mais usados em tintas para avião. Já, óleos voláteis, ou essências, são aqueles que evaporam quando expostos. Esses óleos são usados para diluir a tinta à sua própria consistência, e para dissolver resinas para verniz. Os veículos voláteis mais comuns são: Álcool, Terebintina, Benzina, Tolueno, Acetato Etilico e Acetato Butílico. Tintas, vernizes e esmaltes são, usualmente, compostos de um pigmento e uma mistura de óleos solidificadores e voláteis. A laca, cuja característica é a secagem rápida, é composta de pigmentos, resinas e óleos voláteis.

Removedor de tinta

O removedor de esmalte e tinta, para uso geral, é um material não inflamável e lavável em água. Ele é usado para remoção de laca e pinturas esmaltadas de superfícies metálicas, consistindo de solventes ativos, aminas, amônia,

diluidores, emulsificantes, um solvente clorado estável e uma mistura de cresol metilfenol, que pode ser aplicado por pulverização ou à pincel.

O aditivo cresol dilata a resina na camada de tinta, enquanto os constituintes clorados penetram-na, levantando a resina enfraquecida por evaporação.

Esse material é lavável em água após a aplicação, e pode ser aplicado várias vezes sobre pinturas de difícil remoção. O seu contato não deve ser permitido com janelas acrílicas, superfícies plásticas ou produtos de borracha; deve ser estocado em ambiente interno ou em áreas protegidas contra as condições climáticas.

Óculos e roupa de proteção devem ser usados quando utilizando esse produto. Procedimentos para remoção de tinta, discutidos adiante neste capítulo, são os mesmos para retoques como para uma pintura completa.

Removedor de acabamento de epoxy

Tanques com agentes decapantes de solução alcalina ou de ácidos fortes são os materiais mais efetivos para remoção de certos “epoxies”, atualmente. Mas esses agentes decapantes não podem ser usados sobre superfícies de alumínio. Removedor para tinta de aplicação geral, e esmaltes, podem remover a maioria dos acabamentos em epoxy. Várias aplicações, ou extensão do tempo de aplicação, podem ser necessários para resultados efetivos.

Removedor de tinta fluorescente

O removedor de tinta fluorescente, tipo lavável em água, é um decapante produzido para remover acabamentos em tinta fluorescente de superfícies exteriores de aeronaves.

Esse material é usado para decapagem de camadas de alta visibilidade, sem afetar as demãos internas permanentes de nitrato acrílico ou celulose.

Uma demão base permanente, de laca de nitrato celulose, pode ser amolecida por esse material se a aplicação permanecer por muito tempo.

O trabalho com removedor de tinta deve ser feito em ambiente externo, na sombra, sempre que possível, ou com ventilação adequada quando em ambiente interno.

As superfícies de borracha, plástico e acrílico necessitam de mascaramento, óculos de proteção, luvas de borracha. Avental e botas devem ser usados durante qualquer aplicação extensiva desse decapante. Uma decapagem manual de pequenas áreas não requer qualquer precaução especial.

Material de mascaramento

Máscaras são usadas para excluir áreas, nas quais dope, laca, etc., não devem ser aplicados. As máscaras são feitas de metal fino, fibra plástica, papel ou fita para mascaramento. As máscaras de metal e fibra plástica são usualmente mantidas no local por meio de pesos, e as máscaras de papel por meio de fitas para mascaramentos.

Líquido para proteção tipo spray é uma solução aplicada para proteger áreas, servindo como uma máscara líquida. O líquido protetor, e a tinta depositada sobre ele, são facilmente laváveis com água quando a pintura está seca.

Estocagem de material de acabamento

Dope, tinta, esmalte e outros materiais de acabamento devem ser estocados em lugar seco, protegidos da luz solar direta e do calor. Cada reservatório deve ser identificado com um código e um número de identificação do material contido nele.

Tinta, esmalte e outros materiais de acabamento estocados, que foram separados de seus veículos, devem ser misturados para readquirirem utilidade. Se o pigmento estiver espastado, derramamos a maior parte do líquido em outro recipiente, e misturamos o pigmento até que ele esteja livre de caroços. Um batedor ou agitador pode ser usado para esta finalidade.

Quando o pigmento estiver macio e livre de caroços, o líquido deve ser adicionado lentamente, continuando a agitar para garantir uma mistura completa.

RETOQUE DE PINTURA

Um bom e intacto acabamento é uma das maiores barreiras existentes. Retocando a pintura, e mantendo-a em boas condições, elimina-se a maioria dos problemas de corrosão.

Quando se retoca uma pintura, limita-se a área a ser pintada. Base acrílica ou laca podem ser usadas, mas a adesão é usualmente fraca. Camada de Epoxi, bem como o antigo tipo de cromato de zinco, poderá ser usado para retoque em metal decapado.

Quando uma superfície pintada estiver muito deteriorada, é melhor remover e repintar o painel inteiro do que tentar retocar a área. O material para retoque deve ser o mesmo usado na pintura original. As superfícies para serem pintadas devem ser totalmente limpas e livres de graxa, óleo ou umidade. Onde as condições não forem adequadas para pintura, preservativos podem ser usados como revestimentos temporários. Acabamentos em pintura não devem ser muito finos, uma vez que a pouca espessura provocará a quebra em serviço.

Muito da efetividade de um acabamento a tinta, depende do cuidado na preparação da superfície antes do retoque e reparo. É imperativo que superfícies sejam limpas, e que todas as manchas, lubrificantes ou preservativos sejam removidos.

Os procedimentos de limpeza para retoque de pintura são os mesmos para limpeza antes da inspeção. Muitos tipos de compostos para limpeza são disponíveis.

IDENTIFICAÇÃO DE ACABAMENTOS DE PINTURA

Acabamentos existentes em aeronaves atuais podem ser quaisquer um de vários tipos, combinações de dois ou mais tipos, ou combinações de acabamentos gerais com revestimentos especiais do proprietário.

Qualquer dos acabamentos podem estar presente a um dado tempo, e os reparos terem sido feitos usando materiais de vários tipos.

Algumas informações detalhadas, para a identificação de cada acabamento, são necessárias para assegurar os procedimentos adequados para reparo. Um simples teste é importante na confirmação da natureza da pintura atual. Os outros testes auxiliarão na identificação dos acabamentos em pintura.

Aplica-se uma camada de óleo para motor (Especificação Militar MIL-L-7808, ou equivalente) numa pequena área da superfície a

ser verificada. Acabamentos em antiga nitrocelulose irão amolecer em poucos minutos. Acabamentos em acrílico ou epoxy não serão afetados.

Se não identificada, a pequena área em questão é limpa com um pano umedecido em acetona etilo metilo (methyl ethyl ketone). Esse produto desbotará um acabamento em acrílico, mas não produzirá qualquer efeito sobre um revestimento em epoxy.

Limpa-se a superfície, sem esfregar, pois o pigmento epoxy das camadas que ainda não estiverem totalmente curadas, pode sair. A acetona etilo metilo não é usada em acabamentos de nitrocelulose. O único teste necessário para acabamentos fluorescentes é o exame visual.

REMOÇÃO DE PINTURA

Uma das mais importantes operações é a decapagem de pinturas velhas, preparatória para a aplicação de um novo revestimento na superfície. Uma pintura original deve ser removida nos seguintes casos:

- 1) Se um painel ou área da aeronave tiver as superfícies pintadas de forma deterioradas.
- 2) Se os materiais para reparo não são compatíveis com o acabamento existente, impedindo assim o retoque.
- 3) Se uma corrosão é evidente ou suspeita sob uma camada de tinta aparentemente boa.

A área a ser decapada deve ser limpa de graxa, óleo, sujeira ou preservativos, para assegurar a máxima eficiência do removedor.

A seleção do tipo de materiais de limpeza a serem usados, depende da natureza do material a ser removido. Solvente para limpeza a seco pode ser usado para remoção de óleo, graxa e compostos preservativos suaves. Para remoção pesada de preservativos ressecados ou grossos, outros compostos do tipo emulsão-solvente estão disponíveis.

Em geral, os materiais para remoção de pintura são tóxicos e devem ser usados com cuidado. O uso de um removedor, lavável em água, é recomendado para a maioria dos campos de aplicações. Sempre que possível, a remoção de

pintura de grandes áreas deve ser feita em ambientes externos e, preferencialmente, na sombra.

Se a remoção em ambiente interno é necessária, uma ventilação adequada deve ser assegurada. Superfícies de borracha sintética, incluindo pneus de aeronaves, tecidos e acrílicos, devem ser cuidadosamente protegidas contra possíveis contatos com o removedor.

Cuidado deve ser tomado ao se usar removedor para tinta, próximo a selantes de juntas para gás ou água, considerando que esse material irá amolecer e destruir a integridade dos selantes.

Devemos mascarar qualquer abertura que possa permitir ao removedor entrar no interior das aeronaves ou cavidades críticas. O removedor para tinta é tóxico, e contém ingredientes nocivos para os olhos e para a pele. Luvas de borracha, avental de material impermeável a ácido, e óculos de proteção, devem ser utilizados se qualquer remoção extensa de pintura for feita.

Um procedimento para decapagem geral é discutido nos parágrafos seguintes.

Nenhum preparado para remoção de tinta deve ser usado sobre a estrutura de aeronaves, ou entrar em contato com qualquer peça de fibra de vidro; tais como radomes, antena de rádio ou quaisquer componentes, como cobertura aerodinâmica de rodas ou pontas de asa. Os agentes ativos irão atacar e amolecer o aglutinante nessas peças.

ATENÇÃO: Em qualquer tempo, quando é usado um decapante para pintura, use óculos de proteção e luvas. Se algum decapante for derramado sobre a pele, devemos lavá-la imediatamente com água. Se algum vier a entrar em contato com os olhos, os lavamos com água em abundância e chamamos um médico.

A área a ser decapada deve ser totalmente pincelada com uma camada de decapante de 1/32" a 1/16". Qualquer pincel para pintura serve como um aplicador, exceto aqueles os quais os pêlos ou cerdas poderão soltar-se por efeito do removedor. O pincel não deverá ser utilizado para outras finalidades após ser usado em removedor. Após aplicação do composto removedor, ele deve ser coberto com um tecido barato umedecido com polietano. A cobertura previne contra rápida evaporação, e facilita a penetração da película de tinta.

Permitimos ao decapante permanecer sobre a superfície por um período de tempo para enruguar e levantar a pintura. Isso pode variar de 10 minutos a várias horas, dependendo da temperatura, umidade e das condições da demão de pintura que está sendo removida. O removedor é reaplicado, caso necessário, em áreas em que permaneçam firmes, ou onde o material tiver secado, repetindo o processo acima. Raspadores não-metálicos podem ser usados para auxiliar na remoção de acabamentos persistentes.

A pintura solta e o decapante residual pela lavagem e esfregação da superfície com água, devem ser removidos. Se um jato d'água está disponível, ele é usado com pressão baixa a média, diretamente sobre a vassoura de esfrega.

Se um equipamento de lavagem está disponível, e a área é suficientemente ampla, esse equipamento, juntamente com uma solução para borrifo do composto para limpeza pode ser usado. Em pequenas áreas, qualquer método, o qual assegure o completo enxugamento da área, poderá ser usado.

RESTAURAÇÃO DE ACABAMENTOS

O principal objetivo, de qualquer acabamento a tinta, é a proteção das superfícies expostas contra a deterioração. Outras razões para um particular programa de pintura são:

- 1) A redução do brilho com revestimentos não reflexivos.
- 2) O uso de acabamentos brancos, claros ou brilhantes para reduzir a absorção de calor.
- 3) Necessidades de alta visibilidade.
- 4) Marcações de identificação.

Todos esses são de importância secundária para a proteção oferecida por uma pintura em boas condições. Uma pintura desbotada ou manchada, mas bem fixa, é melhor que um retoque recente inadequadamente tratado e aplicado sobre sujeira, produtos corrosivos ou outros contaminantes.

ACABAMENTOS COM LACA DE NITROCELULOSE

Um acabamento com nitrocelulose, ordinariamente, consiste de uma demão de aguada

base e uma demão de cromato de zinco. Uma demão final de laca de nitrocelulose é aplicada sobre as demãos da base de cromato de zinco.

Substituição da pintura existente

Quando uma pintura existente de nitrocelulose está completamente deteriorada, a aeronave deve ser inteiramente decapada, e uma pintura nova aplicada. Quando tal dano é confinado a um ou mais painéis, a decapagem e aplicação de nova pintura pode ser limitada a tais áreas pelo mascaramento até a linha de união mais próxima.

O acabamento completo de laca de nitrocelulose é iniciado com a aplicação de uma demão de aguada base padrão, que deve ser aplicada em uma fina camada, com a textura do metal ainda visível após a aplicação.

Se uma absorção de água ocorrer, e a camada mostrar evidência de mancha, as demãos sucessivas não irão aderir. A área deve ser borrifada com álcool butílico para fixação da aguada. Se a mancha é ainda evidente, ela deve ser decapada e reaplicada. Após 20 minutos de tempo para secagem, a aderência da película deve ser verificada com um "teste de unha". Um arranhão moderado com a unha não deve remover a camada de base.

A aguada base deve ser aplicada sobre uma superfície previamente limpa com um solvente volátil, como nafta ou diluidor para laca e tinta, antes da aplicação.

A evaporação do solvente deve ser completa antes da demão de primer ser aplicada. Melhor resultado será obtido se o solvente de limpeza for seguido por um detergente de lavagem.

A base laca é um cromato de zinco do tipo modificado (alkyo), desenvolvido para aderir a aguada base. A base laca não adere bem em metal decapado, mas funciona efetivamente como um sanduíche entre a demão de aguada e a de laca de nitrocelulose (podendo ser diluída conforme a necessidade com nitrato de celulose), para aplicação com pistola.

Em áreas onde a umidade relativa é alta, pode ser preferível a utilização de nitrocelulose acrílico. Para melhores resultados, a base laca deve ser aplicada dentro de 30 a 45 minutos após a aplicação da aguada.

O tipo antigo de base irá aderir bem ao metal decapado, e ainda é especificado como um revestimento aceitável para superfícies internas, bem como uma parte de acabamentos em nitrocelulose. Quando esse material é para ser aplicado com pincel, devemos diluí-lo até a consistência apropriada com xileno para dar a melhor retenção. Uma nova camada pode ser aplicada dentro de uma hora.

Lacas nitrocelulose são disponíveis em acabamentos brilhantes e foscos. O acabamento em laca é aplicado em duas demãos: a primeira uma névoa, com uma completa e densa demão cruzada, aplicada dentro de 20 a 30 minutos. A laca deve ser diluída conforme necessário, usando solvente para laca e dope nitrato celulose.

O solvente para laca e dope nitrato celulose (Especificação Federal TT-T-226) é explosivo e tóxico, bem como danoso à maioria das pinturas.

Solvente para laca e dope pode ser usado para remoção manual de laca ou base pulverizados. É um solvente aprovado para lacas de nitrocelulose e é uma mistura de acetonas, álcoois e hidrocarbonos.

As superfícies das áreas pintadas, danificadas, devem ser limpas antes do retoque e, todas as sujeiras, lubrificantes e preservativos devem ser removidos. Os procedimentos de limpeza para retoque de pintura são na maioria os mesmos daqueles para remoção. Se a pintura antiga não é para ser completamente removida, a superfície existente deve ser preparada para receber a nova demão de revestimento após a limpeza.

Se uma boa adesão é para ser obtida, toda a pintura solta deve ser escovada, dando atenção particular a locais com pintura superposta, como encontrados no alojamento das rodas e áreas das calotas de degelo das asas.

Bordas onduladas ou escamadas devem ser removidas para proporcionar cerca de 1/2" de recobrimento. Um abrasivo fino aprovado para uso aeronáutico deve ser usado, e um cuidado extremo deve ser tomado para assegurar que as superfícies em tratamento não sejam danificadas.

Após jateamento de areia, as áreas jateadas e o metal decapado devem ser limpos com essências minerais, álcool, nafta alifática ou solvente para limpeza a seco. Após a completa

evaporação desses solventes, uma lavagem com detergente, usando uma mistura de álcool isopropílico/detergente não-iônico, deve ser aplicada antes da pintura. Isso irá melhorar a adesão da tinta.

ACABAMENTOS COM LACA DE NITROCELULOSE ACRÍLICA

A laca de nitrocelulose acrílica é um dos acabamentos mais comuns. Está disponível em fosca ou brilhante, e ambos os materiais são requeridos para pintura de aeronaves convencionais. Superfícies visíveis de cima, geralmente requerem o uso de acabamentos não reflexivos. As superfícies restantes são usualmente acabadas com materiais brilhantes para reduzir a absorção de calor. Os materiais-base devem ser diluídos conforme necessário, com solvente de nitrocelulose acrílico para aplicação com pistola.

Substituição da pintura em laca acrílica nitrocelulose existente

Este acabamento inclui uma demão de aguada base, uma demão de base cromato de zinco modificado, e uma demão final de laca nitrocelulose acrílica. Esse acabamento pode ser aplicado somente na seqüência especificada nas instruções do fabricante, e não aderirá às demãos de nitrocelulose antiga ou de epoxi.

Quando os acabamentos são aplicados sobre demãos de acrílico antigo, durante retoque, um amolecimento da película antiga com um solvente adequado é necessário.

Quando um acabamento está sendo refeito do metal decapado, os passos para a aplicação da base modificada são os mesmos para acabamentos em nitrocelulose, exceto que o cromato de zinco do tipo antigo não poderá ser usado.

Como num acabamento em nitrocelulose, a demão final de nitrocelulose acrílica deverá ser aplicada dentro de 30 a 45 minutos. As demãos de acabamento são usualmente aplicadas em duas camadas sobre a base modificada: A primeira apenas névoa, e a segunda densa (espessa), encobridora completa, demão cruzada, com 20 a 30 minutos de tempo de secagem entre as duas demãos. Uma vez que a tinta se-

que, um removedor será necessário para retirá-la.

O diluidor para laca de nitrocelulose acrílica é usado na diluição das mesmas, e para a consistência adequada à aplicação com pistola.

Ao se refazer acabamentos acrílicos, usamos dois solventes separados: (1) Solvente para laca e dope nitrato de celulose para diluir a base modificada; e (2) Solvente laca de nitrocelulose acrílico para reduzir o material da camada sobreposta.

Devemos nos assegurar de que o material diluente é usado apropriadamente, e que os dois não são misturados.

Retoque em nitrocelulose acrílica

Após a remoção da pintura danificada, o primeiro passo antes da aplicação do retoque de laca de nitrocelulose acrílica é a preparação de uma camada velha para receber a nova.

O solvente laca de nitrocelulose acrílico pode ser efetivamente usado para limpar pequenas áreas antes da pintura. Isso irá amolecer os bordos da base da película de tinta próxima às áreas danificadas, as quais, por sua vez, irão assegurar uma melhoria na adesão da camada de retoque. Todavia, o solvente contém tolueno e acetona e, nunca, deve ser usado indiscriminadamente para limpeza de superfícies pintadas.

Quando antigos acabamentos em nitrocelulose acrílica com solvente são amolecidos, a penetração e separação das demãos antigas de base são evitadas. A nova demão de laca acrílica deve ser aplicada diretamente sobre a superfície amolecida, sem o uso de bases entre as demãos antiga e a nova.

ACABAMENTO EM EPOXY

Outro acabamento que se torna gradativamente comum, é o acabamento epoxy com Especificação Militar, ou uma marca registrada de base e acabamento epoxy.

Esses acabamentos consistem ordinariamente de um revestimento com aguada base convencional e duas camadas de material epoxy. Todavia, em alguns casos, a base pode consistir de um acabamento de três camadas, que inclui

aguada base mais base epoxy-poliamida com acabamento final em epoxy-poliamida.

O brilho inerente a este sistema é devido, basicamente, ao lento fluxo de resinas usadas. Os diluentes evaporam-se rapidamente, mas as resinas continuam fluidas por três a cinco dias.

É esse longo tempo de secagem, e ainda, a completa curagem da película, que dá ao pigmento e ao filme, tempo para formar uma superfície seguramente homogênea, que reflita a luz e apresente o brilho "úmido", que o faz tão popular.

Acabamento em poliuretano é usado em aeronaves agrícolas e marítimas, devido a sua resistência à abrasão e ataques químicos. Fluido hidráulico skydrol (phosphate ester), que ataca e amolece outros acabamentos, tem um efeito mínimo sobre poliuretanos (até mesmo acetona não atacará esta pintura).

Os removedores devem ser mantidos sobre a superfície por um bom tempo, para permitir aos ingredientes ativos atuarem sobre a película e atacar a base.

O material epoxy, presentemente em uso, é um sistema de duas embalagens que consiste de uma resina e um conversor, que devem ser misturados em uma proporção definida antes da aplicação.

Desde que as proporções variem entre as cores usadas, e também entre os fornecedores, é importante observar cuidadosamente as instruções contidas nas embalagens.

O conversor deverá sempre ser adicionado à resina, mas nunca a resina ao conversor. Materiais de diferentes fabricantes também não devem ser misturados. A mistura deve permanecer no mínimo 15 minutos em repouso antes da aplicação.

Nesse tempo, a ação de curagem é iniciada. A finalidade primária desse período de espera é a de favorecer a aplicação, e de fato tem pouco a ver com o resultado do próprio acabamento. Após esse período de iniciação, o material é batido e misturado com redutor até à viscosidade adequada ao uso com pistola. Quando a viscosidade adequada é obtida, uma demão leve e ligeira é pulverizada. É permitido que a mesma seque por cerca de 15 minutos para que o solvente possa evaporar; e outra demão densa é pulverizada.

O principal problema com a aplicação de poliuretano cai na obtenção de uma película demasiadamente grossa. Uma película de cerca de 1.5 milésimos de polegada de espessura é aproximadamente o máximo para todas as áreas, exceto para aquelas sujeitas à erosão excessiva, tais como bordos de ataque. Uma película muito grossa, usada na pintura de faixas, pode quebrar devido à perda de flexibilidade.

Um caminho prático que diz que há material suficiente, é quando se consegue pulverizar até que mais uma passagem seja suficiente. A grande quantidade de sólidos contida no poliuretano, sua lenta secagem e baixa tensão superficial, fazem com que a película não se espalhe completamente por uma hora ou mais. Se o metal ainda é visto quando o suficiente é aplicado, o poliuretano irá fluir e cobri-lo.

Quase nenhum trabalho em poliuretano parece bom até o dia seguinte, pois ele fluirá por cerca de 3 a 5 dias, e ficará duro neste tempo. O avião poderá voar em tempo bom, embora a pintura abaixo da superfície esteja ainda se movendo.

A fita para mascaramento pode ser aplicada após 5 horas sob condições ideais, mas seria melhor aguardar 24 horas após a aplicação do acabamento, removendo a fita tão rápido quanto possível. Se ela for deixada sobre a superfície por um dia, ou mais, será quase impossível removê-la.

Ambos, esmalte poliuretano e base epoxy, os quais fixam a película à superfície, são materiais catalíticos. Eles devem ser misturados e usados em 6 horas. Se eles não são aplicados dentro desse tempo, não terão brilho completo devido ao tempo reduzido de fluxo.

Se for impossível pulverizar todo o poliuretano dentro de um período de seis horas, a adição cuidadosa de redutor pode adicionar umas duas horas à vida útil do material.

Os catalisadores usados para essas bases e acabamentos são altamente reativos à umidade.

As latas devem ser tampadas imediatamente após o uso. Se uma lata de catalisador for deixada aberta por um período de tempo, e depois selada, a umidade na lata irá ativá-la e dilatá-la, tanto que haverá perigo da lata estourar. Alta umidade ou calor aceleram a cura.

Todos os materiais catalisados devem ser removidos da caneca de pressão, da mangueira e da pistola, logo após a conclusão da operação de pulverização; e o equipamento deve ser totalmente lavado. Se qualquer um desses materiais permanecerem até o dia seguinte, eles irão solidificar-se e arruinar o equipamento.

Precauções devem ser tomadas para assegurar a proteção respiratória e a proteção dos olhos, quando misturando as duas partes, resina e ativador. Luvas e aventais também devem ser usados para prevenir o contato com a pele.

Fumar ou comer na área de mistura deve ser especificamente proibido, e a mistura deve ser feita em uma área bem ventilada. As resinas e os catalisadores ativos contidos nessas misturas podem causar sensibilidade à pele, similar a uma reação ao veneno da hera (ivy).

Retóques com acabamentos epoxy

Revestimentos epoxy podem ser aplicados diretamente sobre metal nu, em pequenas áreas. Danos menores, tais como riscos e desgastes podem ser reparados pela aplicação de uma demão final de epoxy diretamente sobre a área danificada, estendendo ou não o dano até o metal nu. A área deve ser completamente limpa e os bordos da pintura antiga lixados, tornando-os ásperos, para assegurar a aderência.

Esse material seca muito rapidamente. Demãos muito pesadas ou densas são produzidas facilmente, e são particularmente sujeitas a baixa aderência e quebra.

Grandes áreas danificadas devem ser reparadas pela remoção até a fenda mais próxima, e um acabamento epoxy completo deve ser aplicado.

ACABAMENTOS FLUORESCENTES

Tintas fluorescentes estão disponíveis em dois tipos de qualidade, com perda gradual de coloração e resistência ao tempo:

- 1) Um acabamento projetado para uma fácil remoção; e
- 2) Um acabamento permanente, que ordinariamente não pode ser removido sem descascar completamente a pintura até o metal nu.

Esses acabamentos fluorescentes são aplicados sobre áreas totalmente escondidas, limpas com demão de base branca para uma máxima reflexibilidade.

Substituição do acabamento existente

Para a melhor resistência possível ao tempo e as propriedades da película, a espessura desta deve ser no mínimo de 3 mils para a demão central fluorescente, e 1 mil para a demão final.

Uma demão brilhante final de 1 a 1 1/2 mils é necessária para filtrar os raios ultravioletas do sol, e prevenir contra desbotamento prematuro ou manchas no acabamento fluorescente. O uso de vernizes transparentes, além dos adequados à pintura fluorescente, também podem promover o desbotamento.

Quando o acabamento permanente é branco, ele só pode servir como demão base se o acabamento fluorescente for necessário. Se o acabamento permanente é de qualquer outra cor, um verniz branco deve ser usado sobre a pintura fluorescente. Quando se aplica uma pintura fluorescente em acabamentos epoxy, primeiramente cobre-se a superfície epoxy com verniz branco de nitrocelulose, considerando que o acabamento fluorescente não adere muito bem a películas epoxy. Esses acabamentos de alta visibilidade são efetivos por um período de 6 a 8 meses.

Retques com acabamentos fluorescentes

Retoque, com acabamentos fluorescentes, é difícil de controlar e, raramente, deve ser tentado. Qualquer retoque será notado por causa das variações de tons.

Pequeno dano, em camadas fluorescentes, é reparado por mascaramento, remoção com tolueno até a camada de base branca e uma outra pintura com tinta fluorescente. Isso deve incluir uma ou mais demãos de retoque de acabamento fluorescente e, em seguida, ser recoberto com um selante final transparente.

ACABAMENTOS COM ESMALTE

Esmaltes freqüentemente são usados para acabamentos finais de aeronaves. Praticamente todos os esmaltes são feitos pela mistura

de um pigmento com verniz "spar" ou verniz glicerina.

A maioria dos acabamentos esmaltados, usados em componentes de aeronaves, são acabamentos cozidos em forno que não podem ser copiados em condições de campo. Alguns são materiais patenteados que não estão disponíveis no mercado.

Todavia, para finalidades de retoque sobre qualquer superfície esmaltada, um esmalte padrão de secagem ao ar -brilhante ou de secagem rápida - pode ser usado.

O esmalte de alto brilho é diluído com essências minerais, pode ser aplicado com pincel, e deve ser, ordinariamente, usado sobre uma demão base de cromato de zinco. O esmalte de secagem rápida é melhor diluído com nafta aromática. Em situações onde uma base não está disponível, qualquer um desses esmaltes podem ser aplicados diretamente sobre o metal nu.

Se nenhum esmalte está disponível para finalidades de retoque, o material epoxy para acabamento final pode ser substituído. O uso de laca de nitrocelulose acrílica para reparos em esmaltes, usualmente, não é satisfatório.

COMPATIBILIDADE DO SISTEMA DE PINTURA

O uso de diferentes tipos de tintas, combinados com diferentes tipos de marcas, faz com que o reparo de áreas danificadas e deterioradas seja particularmente difícil, pois as tintas para acabamento não são necessariamente compatíveis umas com as outras.

As seguintes regras gerais para a compatibilidade constituinte são incluídas para informação e, não são, necessariamente, listadas em ordem de importância:

- 1) O cromato de zinco tipo antigo pode ser usado diretamente para retoque de superfície de metal nu, e para uso em acabamentos interiores. Ele pode ser pulverizado com aguada base se estiver em boas condições. Acabamentos em laca acrílica não irão aderir a este material.
- 2) O cromato de zinco modificado não irá aderir satisfatoriamente ao metal nu, também, nunca deve ser usado sobre uma película seca ou laca de nitrocelulose acrílica.

- 3) Demãos de nitrocelulose aderirão aos acabamentos acrílicos, mas o reverso não é verdadeiro. Lacas de nitrocelulose acrílica não devem ser usadas sobre acabamentos em nitrocelulose antigas.
- 4) Lacas de nitrocelulose acrílica irão aderir fracamente aos acabamentos de nitrocelulose e acrílico e, geralmente, ao metal nu. Para os melhores resultados, as lacas devem ser aplicadas sobre camadas frescas e sucessivas de aguada base e cromato de zinco modificado. Elas também aderirão a camadas de epoxy aplicados recentemente (secagem menor que 6 horas).
- 5) Acabamentos finais em epoxy irão aderir a todos os sistemas de pintura que estão em boas condições, e podem ser usados para retoques gerais, incluindo retoques de defeitos em acabamentos em esmalte cozido em forno.
- 6) Revestimentos com aguada base antiga podem ser totalmente recobertos diretamente com acabamentos epoxy. Uma nova segunda demão de aguada base deve ser aplicada se um acabamento acrílico está para ser usado.
- 7) Acabamentos antigos em acrílico podem ser repintados com acrílico novo se, a antiga demão, for completamente amolecida, usando solvente de nitrocelulose acrílico antes da pintura de retoque.
- 8) Danos em acabamentos epoxy podem ser melhor reparados pela utilização de mais epoxy, considerando que nenhum dos acabamentos em laca irão fixar à superfície. Em alguns casos, esmaltes de secagem ao ar podem ser usados para retoque de revestimentos em epoxy, se os bordos das áreas danificadas forem primeiramente lixadas.

MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE ACABAMENTOS

Existem muitos métodos para aplicação de acabamentos em aeronaves. Entre os mais comuns estão imersão, pincelagem e pulverização a pistola.

Imersão

A aplicação de acabamentos por imersão é geralmente restrita a fábricas ou grandes estações de reparo. O processo consiste em imergir a peça a ser acabada em um tanque cheio com o material de acabamento. As demãos base são freqüentemente aplicadas desta maneira.

Pincelagem

A pincelagem tem sido, por muito tempo, um método satisfatório de aplicação de acabamentos para todos os tipos de superfícies. A pincelagem é usualmente usada para pequenos trabalhos de reparo, e em superfícies, onde não é praticável a pintura a pistola.

O material a ser aplicado deve ser diluído até a consistência adequada para a pincelagem. O material muito espesso tem a tendência a puxar ou colar sob o pincel. Se o material está muito fino, ele tende a escorrer, ou não cobrirá a superfície adequadamente.

Pulverização a pistola

Todos os sistemas de pulverização têm várias similaridades básicas. Deve haver uma fonte adequada de ar comprimido; um reservatório ou tanque alimentador para manter o suprimento do material de acabamento; e um dispositivo para manter o controle da combinação de ar e material de acabamento; ejetado em uma nuvem atomizada (*spray*) contra a superfície a ser revestida.

Existem dois tipos principais de equipamentos para *spray*.

Uma pistola com reservatório de tinta integral é satisfatório quando se pinta em pequenas áreas. Quando largas áreas são pintadas, um equipamento alimentador de pressão é usualmente preferido, considerando que um grande suprimento de material de acabamento pode ser proporcionado, sob pressão constante, para um tipo de alimentador de pressão de pistola (*spray*).

O suprimento de pressão de ar deve ser inteiramente livre de água ou óleo para obtenção de uma boa pintura. Sifões de óleo e água, bem como filtros apropriados, devem ser incor-

porados na linha de pressão de ar. Esses filtros e sifões devem ter manutenção regular.

A pistola pode ser ajustada para dar uma forma do tipo circular ou em leque.

A figura 4-1 mostra a forma do jato em vários ajustes. Quando cobrindo várias superfícies, a pistola é ajustada, exatamente abaixo da máxima largura do leque. O jato circular está disponível para correção de pequenas áreas.

A pistola deve ser mantida de 6 a 10 polegadas distante da superfície; e o contorno do trabalho cuidadosamente seguido.

É importante que a pistola seja mantida em ângulo reto com a superfície. Cada passada da pistola deve ser reta, e o gatilho aliviado exatamente antes de completar a passagem, como mostrado na figura 4-2. A velocidade do movimento deve ser regulada para depositar uma camada uniforme, úmida, porém não muito pesada.

Cada passagem da pistola deve ser sobreposta à seguinte para manter uma película úmida, absorvendo então os bordos secos da passagem anterior.

O jato de pulverização deve ser aplicado em uma camada uniforme e úmida, que fluirá suavemente e estará livre do acabamento áspero. Uma cobertura inadequada poderá ser produzida por um jato muito leve ou muito pesado. Neste caso poderá haver escorrimentos e ondulações.

Para se obter auxílio na obtenção de bons resultados, nos asseguramos de que a pressão do ar para a pistola esteja entre 40 e 80 P.S.I., dependendo do material a ser usado. Com pressões de ar abaixo de 40 P.S.I. a borrifação é lenta e cansativa.

Também, com material viscoso, uma completa atomização não é obtida. Acima de 80 P.S.I. o "espanamento" e o fluxo de retorno tornam-se inconvenientes.

Quando estamos utilizando um equipamento alimentador de pressão, ajustamos a pressão do ar no reservatório, de acordo com a viscosidade da tinta e do comprimento da mangueira de fluido usada.

A pressão deve ser tal, que o material alcance a cabeça da pistola em um fluxo suave e contínuo. Geralmente, uma pressão entre 5 a 15 P.S.I. é usada.

Pressões muito altas levam a escorrimentos e ondulações, devido à borrifação de tinta em excesso.

PREPARAÇÃO DA TINTA

Antes da tinta ser usada, ela deve estar completamente uniforme, para que qualquer pigmento que possa ter-se fixado no fundo do reservatório seja trazido em suspensão, e distribuído igualmente pela tinta.

Se uma película chamada "crosta" formou-se sobre a tinta, deverá ser removida antes da agitação. Uma agitação mecânica é mais preferível que a manual.

Todavia, como uma agitação nem sempre remove o pigmento aglutinado no fundo do reservatório, um teste com um agitador deve ser feito, para assegurar que o pigmento está completamente mantido em suspensão.

Para uma agitação manual, uma lâmina-chata de material não ferroso pode ser usada.

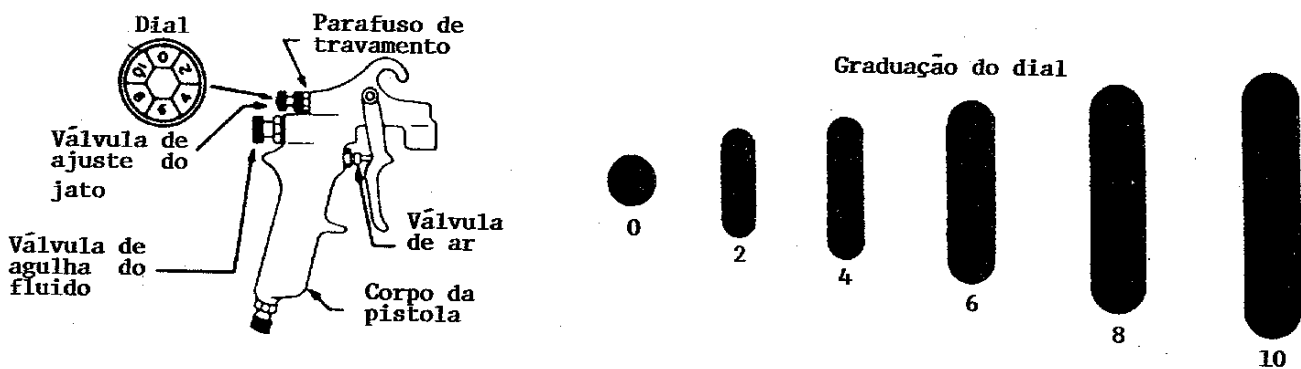


Figura 4-1 Formato do jato de tinta nas diferentes regulagens do dial.

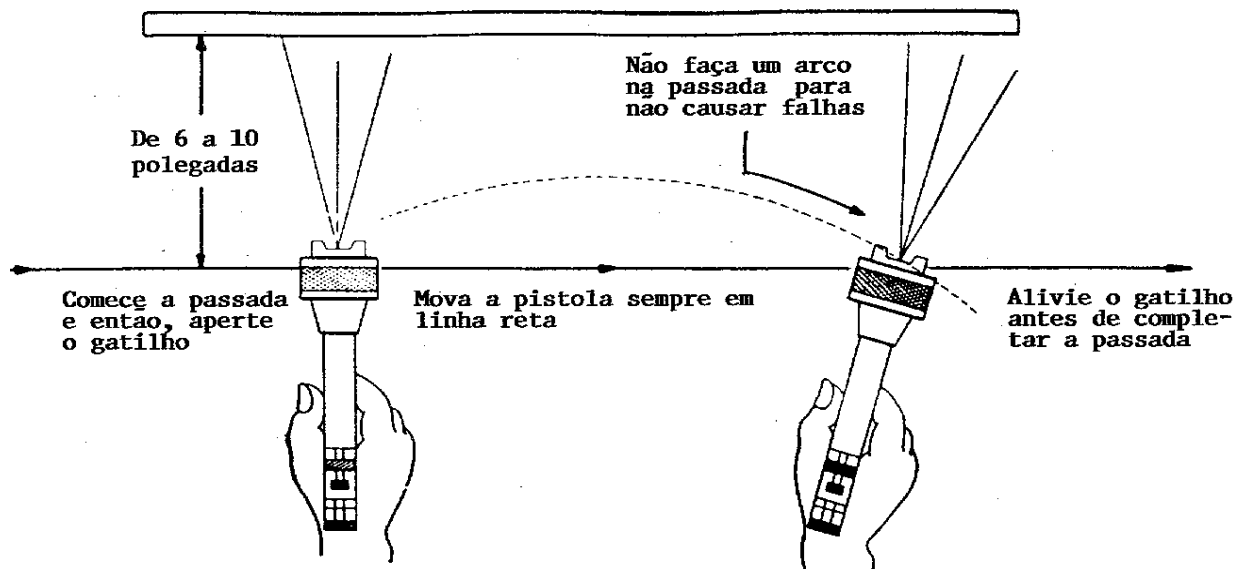


Figura 4-2 Passadas da pistola.

O grau de diluição depende do tipo de equipamento pulverizador, pressão de ar, condições atmosféricas e o tipo da tinta a ser usada.

Nenhuma regra rígida e geral para proporções de diluição pode ser aplicada.

Devido à importância de uma diluição acurada, alguns fabricantes recomendam o uso do controle de viscosidade. Isto é usualmente feito com a utilização de um copo de viscosidade (fluxo).

Quando a correta proporção de solvente é misturada ao material, um copo cheio do material fluirá para fora em um determinado número de segundos. O fabricante do material deverá especificar o número de segundos necessários para um dado produto.

Os materiais diluídos, segundo este método, estarão na correta viscosidade para as melhores aplicações.

Em muitos casos, os fabricantes recomendam que todos os materiais serão coados antes do uso. Uma peneira com malha 60 a 90 é apropriada para esta finalidade. Coadores são disponíveis em malha de gase metálica, papel ou nylon.

PROBLEMAS COMUNS COM TINTAS

Aderência Fraca

A tinta, apropriadamente aplicada em superfícies pré-tratadas, irá aderir satisfatória-

mente e, quando estiver completamente seca, não será possível removê-la de maneira fácil.

Uma fraca aderência pode resultar de um dos seguintes casos:

- 1) Limpeza e pré-tratamento inadequado;
- 2) Agitação da tinta ou base inadequada;
- 3) Aplicação em intervalos de tempo incorretos;
- 4) Aplicação sob condições adversas; e
- 5) Má aplicação.

Salpicos (*spray dust*)

O salpico é causado pelas partículas atomizadas, que se tornam secas antes de alcançar a superfície que esta sendo pintada, deixando de fluir como uma película contínua.

As causas usuais são: a incorreta pressão de ar; e a distância que a pistola é mantida do trabalho em execução.

Ondulações e escorrimentos

Ondulações e escorrimentos resultam do excesso de tinta sendo aplicada, causando à película de tinta úmida a movimentação por ação da gravidade, e apresentando uma aparência ondulada.

A incorreta viscosidade, pressão do ar e manuseio da pistola são as causas freqüentes, entretanto, uma preparação inadequada da superfície pode ser responsável.

Aspereza

Algumas vezes conhecida como "casca de laranja" ou "superfície áspera", a aspereza é usualmente causada pela incorreta viscosidade da tinta, pressão de ar, ajuste da pistola, ou a distância mantida entre a pistola e o trabalho que está sendo executado.

Manchas

A mancha é um dos problemas que mais surge, e aparece como uma "névoa" ou "floração" da película de tinta. Ela é mais comum com os materiais à base de celulose que os sintéticos.

A mancha pode ser causada pela água, proveniente da linha de suprimento de ar, umidade adversa, corrente de ar ou mudanças súbitas de temperatura.

PINTURA DE ADORNOS E NÚMEROS DE IDENTIFICAÇÃO

Quando uma aeronave está sendo pintada, a cor predominante é aplicada primeiro sobre a superfície total. As cores de adorno são pintadas sobre a cor básica após sua secagem.

Quando o topo da fuselagem é para ser pintado em branco, com uma cor escura adjacente, a cor clara é aplicada e isolada para dentro da área a ser pintada em cor escura. Quando a cor clara tiver secado, fita de mascaramento e papel são colocados ao longo da linha de separação, e então a cor escura é aplicada.

É permitido que a tinta fique secando por várias horas antes da remoção da fita de mascaramento. Remove-se a fita puxando-a lentamente e, paralelamente, à superfície. Isto reduzirá a possibilidade de soltura da película aplicada com o tape.

É necessário que todas as aeronaves mostrem sua marca de nacionalidade e registro. Essas marcas podem ser pintadas ou afixadas, usando desenhos em plástico auto-adesivo.

As marcas são formadas de linhas sólidas, usando uma cor que contrasta com o fundo. Nenhuma ornamentação pode ser usada com as marcações, e elas devem ser afixadas com um material ou tinta que produzam um grau de permanência.

Aeronave programada para imediata entrega a um comprador estrangeiro pode apresentar marcas que possam ser facilmente removidas.

Uma aeronave exportada pode apresentar marcas de identificação requerida pelo estado de registro da aeronave. A aeronave pode ser operada somente para teste e vôos de demonstração por um período limitado de tempo, ou para entrega ao país comprador.

Uma aeronave registrada no Brasil deve apresentar as marcas de nacionalidade e de matrícula da aeronave.

A localização e o tamanho das marcas de identificação variam de acordo com o tipo de aeronave. A localização e o tamanho são prescritos no RBHA-45.

DECALCOMANIAS (DECALQUES)

Marcações são colocadas sobre as superfícies das aeronaves para proporcionar instruções de manutenção, especificações de óleo e combustível, capacidade de tanques; e para identificar pontos de sustentação e nivelamento, locais para apoio de pé, localização de baterias, ou qualquer área que deva ser identificada. Essas marcações podem ser aplicadas por estencilmagem ou por decalcomanias.

As decalcomanias são usadas no lugar das instruções pintadas, porque elas são mais baratas e mais fáceis de serem aplicadas. Os decalques usados em aeronaves são normalmente de três tipos: (1) papel, (2) metal, ou (3) película de vinil.

Esses decalques estão disponíveis para aplicação em superfícies interiores e exteriores.

Para assegurar a adequada adesão dos decalques, todas as superfícies são limpas com nafta alifática, para remover graxa, óleo, cêra ou substâncias estranhas. Superfícies porosas devem ser seladas, e superfícies ásperas lixadas, seguindo de limpeza para remover qualquer resíduo.

As instruções para aplicação de decalques usualmente são impressas no lado reverso de cada decalque, e devem ser seguidas. Um procedimento de aplicação geral, para cada tipo de decalque, é apresentado nos parágrafos seguintes para proporcionar a familiarização com as técnicas envolvidas.

Decalques em papel

Os decalques em papel são imergidos em água limpa por 1 a 3 minutos. Se deixarmos o decalque embebido por mais de 3 minutos, causará a separação do suporte do decalque enquanto imerso. Caso o decalque seja embebido por menos de 1 minuto, o suporte não se separará do decalque.

Coloca-se um bordo do decalque sobre a superfície receptora preparada, e pressiona-se levemente para deslizar o papel suporte por baixo do decalque. Os alinhamentos menores são executados com os dedos.

A água do decalque da área adjacente é removida suavemente com um tecido absorvente. As bolhas de ar e água aprisionadas sob o decalque são removidas e limpas cuidadosamente, em direção ao bordo mais próximo do decalque com um pano. Deixa-se, então, o decalque secar.

Após o decalque ter secado, ele é coberto com um verniz transparente, que o protege da deterioração e soltura.

Decalques metálicos com suporte de celofane

Aplica-se os decalques metálicos adesivos com suporte de celofane como segue:

- 1) Imergir o decalque em água limpa e morna por 1 a 3 minutos.
- 2) Retirá-lo da água, e secá-lo cuidadosamente com um pano limpo.
- 3) Remover o suporte de celofane, mas não tocar no adesivo.
- 4) Posicionar um bordo do decalque sobre a superfície receptora preparada. Com grandes folhas de decalque, colocar o centro sobre a superfície receptora, e trabalhar para fora do centro para os bordos.
- 5) Remover todos os bolsões de ar pela rolagem firme de um rolo de borracha, e pressionar todos os bordos severamente contra a superfície receptora para assegurar uma boa adesão.

Decalques metálicos com suporte de papel

Decalques metálicos com suporte de papel são aplicados similarmente àqueles tendo um suporte de celofane. Todavia, não é necessário imergir o decalque em água para remover o suporte, ele pode ser descolado do decalque sem umidificação. Após a remoção do suporte, aplica-se uma camada muito leve de cyclohexanone, ou equivalente ao adesivo. O decalque deve ser posicionado e removido, seguindo os procedimentos dados para o decalque com suporte de celofane.

Decalques metálicos sem adesivo

Aplica-se decalques metálicos sem adesivo da seguinte maneira:

- 1) Aplicar uma camada de cola, especificação militar MIL-A-5092, ao decalque e a superfície receptora preparada.
- 2) Deixar a cola secar até que ambas as superfícies estejam pegajosas.
- 3) Aplicar o decalque, e alisá-lo para baixo até remover as bolsas de ar.
- 4) Remover o excesso de adesivo com um pano embebido com nafta alifática.

Decalques de película de vinil

Para a aplicação de decalques de película de vinil, separa-se o papel suporte da película de plástico.

Remove-se qualquer papel suporte aderindo ao adesivo, esfregando a área suavemente com um pano limpo encharcado com água.

Pequenas partes de papel remanescente com fita de mascaramento, também são removidas.

O cyclohexanone, ou equivalente, é aplicado em firme e uniformes movimentos no lado adesivo do decalque.

adesivo para cima, sobre uma superfície porosa limpa, tal qual madeira ou papel mata-borrão.

Posiciona-se o decalque na localização apropriada, enquanto o adesivo ainda está pega-

joso, com apenas um bordo tocando a superfície preparada. Aplica-se um rolo através do decalque com movimentos sobrepostos, até que as bolhas de ar sejam removidas.

Remoção de decalques

Decalques de papel podem ser removidos esfregando-os com um pano embebido com solvente laca. Se os decalques foram aplicados sobre superfícies pintadas ou dopadas, usamos o solvente laca suavemente para prevenir contra a remoção da tinta ou dope.

Remove-se os decalques de metal pelo umedecimento dos bordos da folha com nafta alifática, e esfolia-se o decalque da superfície aderente.

Decalques com películas de vinil são removidos pela colocação de um pano, saturado com cyclohexanone ou acetona metil ketil (MEK), e raspagem com um raspador de material plástico (Micarta).

Remove-se o adesivo remanescente, limpando com um pano embebido com solvente para limpeza a seco.