

PROBLEMAS DE HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO NA INDÚSTRIA DE ACUMULADORES ELÉTRICOS^o

ERNANI ANDRADE FONSECA *

I N T R O D U Ç Ã O

Nosso trabalho é o resultado de um inquérito preliminar feito na indústria de acumuladores do Município de São Paulo, com o intuito de se determinar quais as condições sanitárias do trabalho nessa indústria.

Conseguimos apurar a existência de 6 fábricas que trabalham nesse ramo, sendo que, destas, apenas 4 estão situadas dentro do perímetro urbano.

O número total de trabalhadores na indústria de acumuladores é de 727, sendo 20 do sexo feminino e nenhum menor. A distribuição dos operários nas diversas fábricas é a seguinte: 5, 50, 117, 160, 195 e 200.

Se considerarmos que na Capital de São Paulo existem 389.202¹ empregados nos diversos ramos da indústria, conclui-se que as fábricas de acumuladores utilizam apenas 0,19% da mão de obra.

Os valores obtidos para a flutuação anual da mão de obra ("labor turnover") variam muito de uma fábrica para outra. O menor valor que constatamos foi de 5% e o maior de 75%. Essa grande disparidade deve ser atribuída a uma imprecisão nas informações, visto que, de um modo geral, tanto o ambiente de trabalho como o tratamento dispensado aos operários se equivalem em tôdas as fábricas.

Relativamente aos turnos de trabalho poderemos classificar as fábricas da seguinte maneira:

<i>Número de fábricas</i>	<i>Turnos de trabalho</i>
3	1
1	2
2	3

Recebido para publicação em 17 de maio de 1953.

^o Trabalho da Cadeira de Higiene do Trabalho (Prof. B. Alves Ribeiro) da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

* Assistente da Cadeira de Higiene do Trabalho da Faculdade de Higiene e Saúde Pública.

¹ Relatório dos trabalhos realizados pelo Departamento Regional do SENAI em São Paulo, 1950.

SERVIÇO MÉDICO E DE SEGURANÇA

Quatro dos estabelecimentos visitados possuem dispensário e médico de tempo parcial. Nessas fábricas é feito o exame médico inicial dos operários e em três delas o exame periódico, o qual, em dois casos, compreende também a execução de exame hematológico para verificar a absorção do chumbo.

Nessas quatro fábricas encontramos diversos estojos com material de pronto socorro e alguns operários treinados para prestar assistência de pronto socorro.

Em duas das fábricas, além da assistência médica ao operário e sua família, existe também a farmacêutica e hospitalar.

Via de regra, aos operários que trabalham com chumbo é fornecido em média meio litro de leite por dia.

Nenhum dos estabelecimentos possui enfermeira ou educadora sanitária.

Em nenhuma das fábricas visitadas conseguimos obter qualquer informação sobre estatística de acidentes do trabalho, apesar de três delas já possuírem CIPA organizada e instalada.

HIGIENE GERAL

As quatro fábricas que estão localizadas dentro do perímetro urbano de São Paulo utilizam, para beber, a água do abastecimento público; as outras duas possuem poço.

Bebedouro higiênico só foi encontrado numa fábrica, porém em quantidade insuficiente para o número de operários.

Num estabelecimento encontramos um grande número de bebedouros, os quais não podem ser considerados higiênicos porque não possuem dispositivo protetor no orifício de saída da água e este está situado dentro da bacia coletora e em nível inferior à borda.

Em duas fábricas a água para beber é fornecida por meio de filtro e talha, mas não conseguimos apurar se usam ou não copo individual.

Os tipos de lavatórios mais freqüentemente encontrados são a pia comum e a pia que possui uma bacia longa, provida de diversas torneiras. Este último tipo foi encontrado em quatro fábricas. Em alguns casos torneiras simples também são usadas para a limpeza pessoal.

Em nenhum dos locais de trabalho visitados encontramos toalha individual ou comum e sabão para uso dos operários.

Três dos estabelecimentos possuem chuveiros para uso dos operários e em dois deles os chuveiros possuem água quente e fria.

O tipo mais freqüente de bacia de privada é o comum, de porcelana. Numa das fábricas encontramos algumas bacias envolvidas com revestimento de tijolo e cimento e em duas outras encontramos algumas privadas turcas.

Apenas quatro dos estabelecimentos visitados possuem mictório e este, na maioria dos casos, é do tipo de bacia longa colocada junto à parede.

Considerando-se que em todos os estabelecimentos de trabalho deve haver, no mínimo, 1 privada, 1 lavatório e 1 chuveiro para cada 20 operários, e 1 mictório para cada 50², poderemos construir o seguinte quadro:

Natureza da instalação sanitária *Número de fábricas que satisfazem as exigências acima indicadas*

Lavatório	6
Privada	2
Chuveiro	3
Mictório	3

Em todos os locais de trabalho visitados as instalações sanitárias foram encontradas em boas condições de asseio.

Em cinco fábricas encontramos vestiários providos de armários, sendo que, em três delas os armários eram do tipo individual simples e em duas do individual duplo.

A limpeza geral dos locais de trabalho pode ser considerada boa em quatro fábricas e má nas duas restantes.

O único processo de limpeza empregado é a varredura, sendo que em quatro fábricas é feita varredura a seco e nas outras a seco e úmido.

Apenas em dois estabelecimentos a operação de limpeza é executada mais de uma vez por dia.

Quanto à disposição dos resíduos líquidos da indústria, encontramos uma fábrica que faz o lançamento direto na rede de esgoto, duas que fazem o lançamento na rede de esgoto, porém precedido de um tratamento para eliminar chumbo e ácido sulfúrico, e três que fazem o lançamento direto em córregos da vizinhança.

As seis fábricas de acumuladores possuem iluminação natural e artificial.

A iluminação natural é lateral em todas as fábricas e em duas delas é também superior, sendo uma com telhado em dente de serra e outra com claraboias.

Com exceção de duas fábricas, nas quais a iluminação natural é deficiente, nas outras parece ser adequada.

A iluminação artificial, que em todos os locais utiliza lâmpada incandescente, é sempre direta e na maioria dos casos a lâmpada é desprotegida.

A ventilação é natural, exceto em uma ou duas seções de algumas fábricas.

O piso de todas as seções, de todos os locais de trabalho, é de concreto.

² Lei nº 1561-A, de 29-12-1951. Publicada pela Imprensa Oficial do Estado em 1952.

PROCESSO DE FABRICAÇÃO

O processo de fabricação dos acumuladores elétricos pode ser dividido em 10 fases principais.

Poucas são as fábricas que executam tôdas estas fases.

No quadro seguinte estão especificadas na primeira coluna as fases principais do processo de fabricação de acumuladores e, na segunda, o número de fábricas onde cada fase é executada.

<i>Fases</i>	<i>Número de fábricas</i>
Confecção da caixa	2
Fundição	6
Preparo do óxido	4
Preparo da pasta	5
Empastamento	6
Montagem dos grupos	6
Montagem das baterias	6
Formação e carga	6
Depósito e expedição	6
Preparo dos separadores	4

Em linhas gerais, as operações realizadas em cada uma dessas fases e as condições de trabalho encontradas nas respectivas seções são as seguintes:

Confecção da caixa — Subdivide-se em três seções.

a) Regeneração da borracha — Pneus usados são cortados em pedaços e moídos. A massa obtida é cozida numa autoclave ou num forno e, a seguir, misturada com betume e homogeneizada numa calandra.

Nesta seção não existe exposição a substâncias tóxicas, mas apenas exposição ao calor (forno e autoclave) e perigo de acidentes devido às partes móveis das máquinas, geralmente não protegidas.

b) Misturadores — A borracha regenerada é misturada com caulim e enxôfre em pó. Esta operação é realizada em calandras.

Nesta seção foi encontrada uma quantidade apreciável de poeira de enxôfre e caulim depositada sobre o piso e sobre as máquinas.

Não existe nenhuma medida geral ou pessoal de proteção contra as poeiras.

A ventilação é natural e a sala, que é ampla, está em comunicação direta com outras, como por exemplo, com o depósito de enxôfre e caulim.

Nem tôdas as peças móveis das máquinas são protegidas e o freio de segurança de algumas calandras nos pareceu de difícil acesso.

c) Ebonite — A massa de borracha proveniente dos misturadores é colocada em prensas onde, sob a ação da pressão e do calor, são moldadas as caixas e as tampas e é feita a vulcanização.

A sala não é grande, para o número de operários e máquinas, e a temperatura ambiente é relativamente elevada.

Além dos operários que trabalham nas prensas, encontram-se ainda, na mesma sala, os que trabalham no acabamento das caixas.

Há exposição ao calor e ao vapor de água aquecido que escapa das prensas.

Fundição — Lingotes e aparas de chumbo e grades defeituosas são colocados em cubas onde o chumbo é fundido e mantido a uma temperatura de, aproximadamente, 500°C.

O metal fundido é então colocado em fôrmas, onde são moldadas as grades, os conectores, os terminais, etc..

A alimentação e o trabalho das fôrmas podem ser mecânico ou manual. Neste último caso, as fôrmas são aquecidas a intervalos regulares, por meio de maçarico oxiacetilênico.

Depois de prontas, as peças são submetidas a operações de acabamento, isto é, eliminação de rebarbas, aparas, etc..

Apenas em uma das fábricas visitadas encontramos a fundição isolada das outras seções.

A situação mais freqüentemente encontrada foi a de cubas de fusão completamente desprotegidas.

Apenas uma das fábricas possui tôdas as cubas equipadas com ventilação local exaustora e captor tipo coifa. Noutra fábrica encontramos algumas cubas equipadas com captores de exaustão dotados de proteção lateral, envolvendo quase que completamente a cuba.

Na fundição, além da exposição a fumos de chumbo e poeira de óxido, existe ainda perigo de queimadura com o chumbo em fusão e com a chama para aquecimento das fôrmas e também perigo de acidentes produzidos pelas peças móveis das máquinas que, geralmente, não estão protegidas.

A única medida de proteção pessoal que encontramos foi o uso de luvas pelos operários de uma das fábricas.

Na maioria dos casos a fundição está localizada num salão amplo.

Preparo do óxido — Pequenas esferas ou cubos de chumbo são colocados em moinhos giratórios. Devido ao calor produzido pelo atrito das peças e a corrente de ar que é forçada através do moinho, formam-se os óxidos de chumbo, predominando o PbO. O óxido formado é arrastado pelo ar e apanhado num coletor, geralmente tipo ciclone, caindo em seguida dentro de cilindros metálicos, sendo então transportados para o depósito.

Numa das fábricas visitadas o processo de fabricação do óxido é totalmente mecanizado e fechado, não havendo praticamente exposição dos operários ao óxido de chumbo, a não ser no momento de retirar o tambor de óxido a fim de transportar para o depósito. A temperatura do moinho é mantida constante devido a um sistema de jato de água lançado sobre o mesmo.

Em outra fábrica verificamos a existência de duas salas onde são executadas as diversas operações de preparo do óxido. Na primeira sala existem três trituradores que são alimentados com bolinhas de chumbo. Êste, depois de triturado, vai para os moinhos que estão na sala adjacente. O óxido formado é recebido em tambores. Até êste momento a operação é totalmente mecanizada e isolada do meio ambiente. Depois de recebido nos tambores, o óxido é transferido para recipientes de armazenamento existentes na mesma sala. Como êstes recipientes são mantidos abertos há grande possibilidade de exposição ao óxido de chumbo.

Devido ao calor produzido no moinho, e como não há nenhum dispositivo para controlá-lo, a temperatura da segunda sala é muito elevada.

Finalmente, numa terceira fábrica verificamos que a seção de preparo do óxido é completamente isolada das outras seções. O processo de fabricação é análogo ao das anteriores, porém os tambores que recebem o óxido não estão isolados do meio ambiente, de modo que há uma grande dispersão de óxido na atmosfera.

Não há também contrôle de temperatura no moinho, o que torna a temperatura da sala muito elevada.

Nas duas últimas fábricas constatamos que todos os homens que trabalham na seção de preparo do óxido possuem protetor respiratório e luvas.

Preparo da pasta — O óxido de chumbo é misturado com o ácido sulfúrico e com os chamados "expanders", que são o negro de fumo, o sulfato de bário, etc.. Diversos tipos de misturadores são utilizados na execução desta operação.

Numa das fábricas verificamos que o misturador é mantido fechado durante o funcionamento, o que reduz muito a possibilidade de dispersão de óxido na atmosfera.

Nas outras, o misturador é mantido aberto durante o funcionamento, porém numa delas existe sôbre o misturador um captor tipo coifa com tiragem forçada.

Em tôdas as fábricas visitadas verificamos que o operário encarregado de carregar e descarregar o misturador possui protetor respiratório e, em alguns casos, luvas de borracha.

Em três das fábricas o preparo da pasta é feito em local isolado das outras seções.

Empastamento — A pasta é aplicada mecânica ou manualmente sôbre as grades, formando as placas.

No empastamento manual, a pasta é aplicada com o auxílio de uma espátula. Depois de prontas, as placas são embrulhadas em papel e empilhadas para secar.

No empastamento mecânico, as placas, depois de prontas, passam automaticamente através de uma estufa onde sofrem uma secagem preliminar. A função dos operários neste caso é apenas introduzir a pasta e as grades na máquina e empilhar as placas que saem da estufa.

Em três das fábricas visitadas é utilizado apenas o empastamento manual e, das restantes, duas utilizam só o empastamento mecânico e uma os dois tipos.

O uso de protetor respiratório e luvas de borracha só foi encontrado em duas fábricas, sendo que uma delas empregava o empastamento manual e a outra o mecânico.

Via de regra, na sala onde é feito o empastamento, encontramos sôbre os utensílios e o piso uma quantidade apreciável de pasta, de pedaços de papel utilizados para enrolar as placas, e de óxido de chumbo produzido pela secagem da pasta.

Como operação acessória do empastamento temos o polimento da moldura e dos pontos de ligação das placas. Esta operação é realizada na mesma sala do empastamento.

Numa das fábricas o polimento das placas é feito sôbre uma mesa com tampo gradeado e aspiração forçada inferior e noutra, os operários encarregados desta operação possuem protetor respiratório.

Montagem dos grupos — As placas são reunidas em grupos e mantidas na posição por meio de um conector que é soldado a elas. Na montagem podem ser utilizadas placas já formadas ou não. Feitos os grupos, são êles reunidos dois a dois, de modo a ficarem com as placas alternadas.

Algumas vêzes faz parte da montagem dos grupos a introdução dos separadores entre as placas, outras vêzes esta operação é realizada na montagem das baterias.

No processo de montagem dos grupos são utilizados diversos operários que trabalham ao redor de uma mesa longa.

Numa das fábricas visitadas verificamos que esta mesa tem o tampo perfurado e aspiração forçada inferior e os operários possuem dedeiras e avental de borracha.

Noutra constatamos a existência de captores tipo coifa com tiragem forçada. Todos os operários possuem protetor respiratório.

Nas fábricas restantes não existe nenhum dispositivo geral ou pessoal de proteção.

Nesta operação há sempre possibilidade de exposição à poeira de óxido de chumbo proveniente das placas e aos fumos de chumbo produzidos na soldagem dos conectores. Há ainda o perigo de queimadura produzida pela chama da solda oxiacetilênica.

A montagem dos grupos é sempre feita numa sala comum a outras operações.

Montagem das baterias — Os grupos são colocados dentro da caixa de ebonite, é colocada a tampa e calafetadas as juntas, usando betume fundido, e são soldados os terminais.

Em tôdas as fábricas visitadas a montagem de baterias é feita na mesma sala onde estão localizadas outras seções.

Em algumas fábricas a montagem de baterias se confunde com a montagem de grupos, pois ambas são executadas no mesmo local e pelo mesmo pessoal.

Os operários que trabalham na montagem de baterias estão expostos ao óxido e aos fumos de chumbo produzidos pelo manuseio das placas e solda dos terminais. Há sempre a possibilidade de queimadura produzida pelo betume fundido e pela chama do maçarico oxiacetilênico.

Os operários desta seção não possuem nenhum dispositivo de proteção.

Formação e carga — Essas duas operações são sempre executadas na mesma seção, a qual está localizada numa sala isolada das outras dependências do local de trabalho.

Em geral a formação é feita quando a bateria já está montada, porém em alguns casos, é feita a formação de placas avulsas.

A formação consiste em introduzir nas baterias ácido sulfúrico densidade 1,100 a 1,050 e ligar os terminais a um circuito elétrico. A corrente elétrica passa através das baterias durante aproximadamente 50 horas. Devido à passagem da corrente há o aparecimento de chumbo esponjoso nas placas negativas e dióxido de chumbo nas positivas.

Terminada a formação, o ácido das baterias é substituído por ácido sulfúrico densidade 1,350 e os terminais são novamente ligados ao circuito elétrico durante aproximadamente 6 horas com o objetivo de dar carga.

Durante a formação há produção de grande quantidade de gás, que borbulha na solução arrastando gotículas para a atmosfera, produzindo pois uma névoa de ácido sulfúrico.

Em algumas das fábricas constatamos que a permanência durante alguns minutos nesta seção era suficiente para produzir irritação na garganta.

Somente num caso encontramos ventilação mecânica utilizando exaustores colocados nas paredes laterais, com o intuito de produzir diluição geral. A ventilação natural constitui, pois, a regra.

Em geral os tanques para armazenar o ácido sulfúrico estão colocados na mesma sala onde é feita a formação e carga.

O piso desta seção é de concreto e em todos os casos foi encontrado úmido. Todos os operários da formação e carga possuem botas de borracha e em algumas fábricas possuem também luvas e avental de borracha.

Depósito e expedição — Depois de montadas e carregadas, as baterias são inspecionadas, marcadas e remetidas para a seção de depósito e expedição. Aqui, devido ao manuseio de placas avulsas, há a possibilidade de exposição ao óxido de chumbo.

Preparo dos separadores — Os separadores de pinho, que são os mais usados, são tratados com uma solução de soda cáustica aquecida e depois são bem lavados com água quente.

Estas operações são realizadas em tanques que, em alguns casos, estão situados num barracão totalmente aberto.

A seção de preparo dos separadores foi encontrada em quatro dos estabelecimentos visitados. Em tôdas elas constatamos que os operários não possuem luvas ou outros dispositivos de proteção.

Além das seções anteriormente descritas, e que denominamos de seções principais de uma indústria de acumuladores, outras existem que, embora encontradas em quase tôdas as fábricas, serão denominadas seções acessórias e outras ainda que devido a sua ocorrência pouco freqüente serão denominadas seções especiais.

Passaremos a estudar as seções chamadas acessórias, deixando as especiais para serem tratadas quando fizermos a análise ocupacional da indústria de acumuladores.

As seções chamadas acessórias são as seguintes:

Consêrto de baterias usadas — Esta seção existe em tôdas as fábricas que foram visitadas. Nela as baterias usadas são submetidas às mais variadas operações de reparo, tais como: troca da caixa, substituição dos elementos, renovação do ácido, carga, etc..

Conseqüentemente, os operários desta seção estão expostos a quase todos os agentes nocivos encontrados na fábrica, porém devido ao menor volume de trabalho a exposição não é tão severa como nas outras seções.

Nos locais onde é executado o consêrto de baterias não encontramos nenhum dispositivo de proteção geral ou pessoal.

Oficina mecânica — Aqui são executados todos os serviços de mecânica necessários à produção de baterias.

Em algumas das fábricas esta seção é ampla e utiliza um grande número de operários.

Via de regra o ambiente de trabalho nas oficinas mecânicas é bom.

Os operários encarregados da solda possuem escudo ou óculos de segurança e trabalham em compartimentos isolados.

Carpintaria — O objetivo principal desta seção é a fabricação de caixotes para o acondicionamento de baterias.

Em geral a carpintaria é uma seção pequena.

Estas duas últimas seções foram encontradas em quatro das fábricas visitadas.

COMENTARIOS E SUGESTÕES

A análise ocupacional nos mostra que o número de operários encontrados no total das fábricas visitadas foi de 373.

Se admitirmos uma média de 2 turnos de trabalho em cada fábrica, temos: $373 \times 2 = 746$. Este número representa o total de operários do conjunto de fábricas e é aproximadamente igual ao total obtido por indagação direta, isto é, 727.

Ainda da análise ocupacional verifica-se que foram encontrados, nas diversas fábricas, 218 operários diretamente expostos ao chumbo, o que equivale a dizer que 59% dos operários desse ramo industrial estão potencialmente sujeitos a adquirir o saturnismo.

ANÁLISE OCUPACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE ACUMULADORES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Ocupação	Nº de pessoas		Natureza do trabalho	Matérias primas e subprodutos	Medidas de proteção	Observações
	M	F Men.				
Regeneração de borracha.	6	—	Moagem de pneus velhos, cozimento e mistura com betume.	Borracha, Betume.	Nenhuma	
Preparo da massa de borracha.	14	—	Mistura de borracha regenerada com caulim e enxôfre.	Borracha, Caulim, Enxôfre.	Freio de segurança em algumas calandras.	
Confecção das caixas.	15	—	Prensagem a quente ou montagem manual.	Massa de borracha.	Nenhuma.	
Acabamento das caixas e outras peças.	6	20	Polimento, etc.	Ebonite.	Nenhuma.	Executada na sala das prensas.
Preparo do óxido de chumbo.	9	—	Alimentação do moinho e controle de sua operação.	Chumbo metálico, Óxido de chumbo.	Protetor respiratório e luvas.	Numa das fábricas esta operação é toda mecanizada.
Fundição.	16	—	Fusão e moldagem.	Chumbo metálico.	Nenhuma em três fábricas. Luvas e ventilação exaustora nas demais.	
Acabamento das grades.	10	—	Polimento, etc.	Chumbo metálico.	Lavas.	Sempre realizada na sala de fundição.
Preparo da pasta.	8	—	Alimentação e controle da operação do misturador.	Óxido de chumbo, Ácido sulfúrico, Sulfato de bário, Negro de fumo, etc.	Encapotamento numa das fábricas. Protetor respiratório, luvas e ventilação exaustora nas outras.	
Empastamento.	23	—	Aplicação de pasta sobre as grades.	Chumbo metálico.	Nenhuma em duas fábricas. Protetor respiratório, luvas e avental nas outras.	Empastamento exclusivamente mecânico em duas fábricas.
Acabamento das placas.	6	—	Polimento, etc.	Chumbo metálico e conectores.	Protetor respiratório numa das fábricas. Ventilação exaustora inferior em outra.	Operação executada em duas fábricas apenas.
Montagem dos grupos.	34	—	Solda dos conectores.	Chumbo metálico, Óxido de chumbo.	Ventilação exaustora inferior numa das fábricas. Protetor respiratório e ventilação exaustora superior em outra.	

Montagem das baterias.

50 — — — **Introdução dos separadores, ajustamento da tampa e solda dos terminais.** Chumbo metálico. Óxido de chumbo. Betume. Nenhuma.

Formação e carga. 29 — — — Adição de ácido e controle da formação e carga. Ácido sulfúrico. Luvas, avental e botas de borracha. Numa das fábricas há ventilação geral diluidora. Durante a formação e a carga há o aparecimento de névoa de ácido sulfúrico.

Depósito e expedição 34 — — — Inspeção e encaixotamento das baterias e placas. Nenhuma. Luvas de borracha às vezes.

Preparo dos separadores 9 — — — Tratamento dos separadores com soda cáustica aquecida. Soda cáustica. Nenhuma.

O p e r a ç õ e s a c e s s ó r i a s

Consérto de baterias. 16 — — — Operações diversas. Chumbo metálico. Óxido de chumbo. Ácido sulfúrico. Nenhuma.

Carpintaria. 16 — — — Operações diversas. Serragem de madeira.

Mecânica. 35 — — — Operações diversas. Os soldadores possuem óculos e luvas.

Faxina. 6 — — — Limpeza do local de trabalho. Nenhuma. Varredura úmida e a seco.

O p e r a ç õ e s e s p e c i a l i s

“Retificação” do ácido sulfúrico. 3 — — — Controle do processo de “retificação” e preparo das soluções ácidas. Ácido sulfúrico. Enxofre. Luvas e botas de borracha. Só uma das fábricas possui esta seção.

Fabricação de zarcão. 3 — — — Aquecimento do óxido de chumbo em forno. Moagem do zarcão. Protetor respiratório e luvas de borracha. Só uma das fábricas possui esta seção.

Fabricação de cabos para baterias. 3 — — — Moldagem das extremidades e adaptação ao cabo. Chumbo metálico. Nenhuma. Só uma das fábricas possui esta seção.

Preparo de óleo para freios. 2 — — — Mistura de óleos e enchimento do vasilhame. Óleos vegetais. Nenhuma.

O número de operários indicando para cada ocupação representa os que estavam nas fábricas durante nossas visitas.

A exposição ao chumbo constitui, pois, o principal problema de higiene industrial existente na indústria de acumuladores.

As medidas que devem ser adotadas para prevenir a intoxicação pelo chumbo podem, de uma maneira geral, ser classificadas em dois grupos:

- a) Medidas que visam diretamente a pessoa do trabalhador e que dizem respeito principalmente à medicina;
- b) Medidas que visam diretamente o ambiente de trabalho e que dizem respeito principalmente à engenharia.

Apesar da importância do primeiro grupo de medidas preventivas, entre elas o exame médico de admissão e periódico dos trabalhadores, que constituem também o meio mais adequado para se avaliar a eficiência das modificações introduzidas nos processos e no ambiente de trabalho com o objetivo de reduzir a exposição ao chumbo, iremos limitar nossas considerações às medidas preventivas do segundo grupo.

Entre os métodos de prevenção relativos ao ambiente de trabalho, os três seguintes nos parecem de maior importância para a indústria de acumuladores:

- a) Ventilação local exaustora;
- b) Facilidades para a limpeza do pessoal e do local de trabalho;
- c) Isolamento de certas fases de fabricação.

Ventilação local exaustora — Este processo de prevenção das intoxicações profissionais tem aplicação em quase todas as seções de uma fábrica de acumuladores.

Os sistemas de ventilação exaustora devem, em todos os casos, utilizar aspiração forçada e o ar aspirado deve sempre passar através de um coletor do material tóxico, antes de ser lançado na atmosfera exterior.

Em geral, a posição desejável das aberturas de exaustão deve ser tal que as correntes de ar produzidas sejam horizontais ou descendentes e dirigidas de modo a não expor o operário à corrente de ar poluído.

As aberturas de exaustão deverão, de preferência, possuir anteparos laterais, de modo a envolver o mais possível a fonte de poluição.

Êstes são alguns dos detalhes que devem ser considerados na instalação de um sistema de ventilação local exaustora para que êle possa ser eficiente como medida de proteção.

No nosso inquérito verificamos que êsse processo de proteção é frequentemente usado nas fábricas de acumuladores, porém poucos são os sistemas que satisfazem as condições anteriormente especificadas.

Facilidades para a limpeza do pessoal e do local de trabalho — De todos os métodos de prevenção da absorção do chumbo empregados isoladamente, êste é o mais eficiente. Além disso, as facilidades para a manutenção do asseio pessoal e do local de trabalho têm influência sobre a eficiência dos outros métodos de proteção.

Asseio pessoal — Os hábitos de higiene pessoal devem ser incentivados de todas as formas possíveis e em particular pela existência de chuveiros e lava-

tórios em número e localização adequados e providos de sabão e toalha individual.

Já chamamos a atenção para o número de lavatórios e chuveiros que é considerado adequado para um local de trabalho e também para o número de fábricas de acumuladores que podem ser consideradas como bem providas dessas instalações.

Quanto à localização, poderemos dizer que ela deve permitir fácil acesso para todos os operários.

Ainda com relação ao asseio pessoal devemos salientar a utilidade dos armários individuais duplos, das roupas especiais para o trabalho e dos aventais e luvas de borracha que devem ser usados na execução de diversas operações, tais como preparo da pasta, empastamento, etc..

Limpeza do local de trabalho — A limpeza, que deve ser mantida em todas as dependências do local de trabalho, deve ser particularmente bem cuidada nas seções que trabalham com chumbo.

A limpeza deve ser feita por varredura a úmido ou por aspiração. Este último processo deve ser adotado sempre que possível.

A operação de limpeza deverá, de preferência, ser realizada depois que a maioria dos operários já tiver deixado a fábrica. Os operários encarregados dessa operação deverão usar protetor respiratório adequado.

De grande utilidade para a manutenção do asseio no ambiente é a existência de recipientes de despêjo, com tampa, colocados junto às bancadas de trabalho. Estes recipientes são particularmente importantes na seção de empastamento, pois servem para coletar os papéis que foram usados para enrolar as placas.

Nas visitas feitas às fábricas de acumuladores pudemos constatar que o processo de limpeza mais comumente empregado é a varredura a seco, feita durante o período normal de trabalho. Os operários encarregados da faxina não possuem protetor respiratório.

Os recipientes para despêjo só foram encontrados na seção de empastamento de uma das fábricas e não possuem tampa.

Isolamento de certas fases de fabricação — O objetivo do isolamento é a limitação da área e do número de operários expostos ao chumbo, de modo a tornar mais fácil a aplicação de outras medidas de proteção.

Verificamos que em todas as fábricas visitadas é feito o isolamento das seções de preparo do óxido e de formação e carga. Seria de desejar que esta medida fôsse também aplicada às seções de fundição e de preparo da pasta.

Poderíamos talvez aqui chamar a atenção para a utilidade do emprêgo de processos mecanizados e totalmente fechados, os quais reduzem ou mesmo eliminam completamente a exposição ao chumbo. Pudemos observar o emprêgo da mecanização na seção de preparo do óxido de uma das fábricas e na de empastamento de algumas outras.

Apesar de ser o principal, a exposição ao chumbo não constitui todavia o único problema de higiene e segurança do trabalho existente na indústria dos acumuladores. Outros existem, dentre os quais alguns serão considerados a seguir.

Os operários que trabalham na seção de formação e carga estão em contato com soluções ácidas e expostos à névoa de ácido sulfúrico. As medidas de proteção aconselháveis nesse caso seriam obrigar todos os trabalhadores a usar botas, avental e luvas de borracha e empregar ventilação geral diluidora artificial.

Em certas seções das fábricas encontramos peças móveis de máquinas que deveriam ser protegidas talvez por meio de grade metálica.

Em algumas fases da fabricação das caixas e em duas das seções de preparo de óxido constatamos a exposição ao calor. No primeiro caso, o problema poderia ser resolvido pelo emprêgo de ventilação artificial adequada e de anteparos apropriados e, no segundo, pelo contrôle da temperatura do moinho, como aliás é feito numa das fábricas.

Finalmente, devemos chamar a atenção para o problema da localização das fábricas de acumuladores e da disposição dos resíduos líquidos.

Se os sistemas de ventilação instalados nas fábricas obrigarem o ar extraído do seu interior a passar através de um coletor do tóxico, antes de ser lançado no exterior, não vemos grande possibilidade do aparecimento de um problema de poluição atmosférica, e dessa forma não há necessidade de restrições quanto à localização das fábricas.

Quanto à disposição dos resíduos líquidos, quer ela seja feita por lançamento na rêde de esgôto ou num curso d'água, deverá sempre ser precedida por um tratamento para eliminar o chumbo e regular a acidez, como aliás é feito em duas das fábricas.

R E S U M O

Num inquérito feito nas fábricas de acumuladores elétricos do Município de São Paulo foram estudadas questões relativas ao serviço médico e de segurança e à higiene geral das fábricas. Foram observadas as diversas fases de fabricação, assim como os problemas de higiene e segurança relativos a cada uma delas.

Foram feitos comentários e sugestões de ordem geral a respeito dos problemas de higiene e segurança e das medidas de proteção que deveriam ser adotadas.

* * * *

Deixamos aqui registrados os nossos agradecimentos ao Dr. Ivahy de Moura e ao Eng. Silas Fonseca Redondo, ambos do Serviço de Higiene e Segurança Industrial do SESI, pela colaboração que nos prestaram.

SUMMARY

A preliminary industrial hygiene survey was made in the storage battery plants of the city of São Paulo.

Each one of the steps of the process of manufacture and the problems of hygiene and safety related to them were studied.

Some comments on the industrial hazards found and suggestions about the methods of control advisable are presented.