



Estocagem em blocagem

Veja quais as características e vantagens desse sistema de estocagem

A tomada de decisão do projeto de layout e do sistema de gestão do espaço é muito mais complexa com o empilhamento em blocagem (empilhamento no chão) do que com a estocagem em estruturas porta-paletes. Tais complexidades surgem por causa das utilizações vari-

áveis de espaço que são encontradas na medida que os lotes são reduzidos e devido à dificuldade em determinar inicialmente o que realmente se constitui um lote de estocagem. O ambiente de estocagem em blocagem, portanto, precisa ser delineado ainda mais antes que a utilização do espaço possa ser objetivamente medida.

Tamanho do lote

Um lote de estocagem é melhor definido à medida que todo o estoque de um item possa ser misturado para fins de controle. Alguns exemplos comuns de estoque de mesmo item que exigem identidade de lote separada e, portanto, não podem ser misturadas, são produtos farmacêuticos sob controle de lote,

produtos de tabaco com classificação tributária local e caixas de produtos com conteúdos de cores muito variados.

O local físico do estoque não deve ser um determinante do tamanho do lote e, em algum momento, a prática de dividir o lote não é nem necessária e nem desejada. Da mesma forma, a necessidade de rotação de estoques não deve ser um determinante do tamanho do lote, assim como a sequência da retirada pode ser de qualquer outra forma controlada. Já se é obrigatório o sequenciamento primeiro a entrar/primeiro a sair (PEPS), como é algumas vezes o caso quando cargas paletizadas, estas são numeradas em série, então todas as cargas paletizadas que entram precisam ficar em espera e passar pelo sortimento antes da guarda. Com o empilhamento convencional no chão, as cargas em cada módulo de estocagem serão retiradas na sequência último a entrar/primeiro a sair (UEPS).

O problema pode ser confuso nos armazéns de fábrica, onde o estoque que sai das linhas de produção pode ser desviado para a doca de expedição com pouco ou nenhum aviso antecipado e nos CDs do varejo, onde a mercadoria que entra fica em crossdocking, desviando-se totalmente da estocagem.

Outros parâmetros de estocagem

Parâmetros de estocagem que não sejam o tamanho do lote também precisam ser codificados antes que a utilização do espaço de estocagem possa ser objetivamente medida. Estes parâmetros serão os seguintes:

- Todo um lote é recebido ao mesmo tempo;
- Somente uma profundidade de módulo é designada ao lote;
- Um lote pode ocupar mais de um módulo de estocagem;
- O lote permanece em seu local original até ser totalmente consumido;
- O consumo ocorre numa taxa constante;
- Um módulo esvaziado pode ser imediatamente designado para estocagem (estocagem aleatória).

O tempo de espera na estocagem antes do início da liberação, o remanejamento de lotes parcialmente reduzidos para melhorar a utilização do espaço e a utilização de mais de uma profundidade do módulo para um lote de estocagem serão discutidos posteriormente como exceções aos parâmetros básicos de estocagem em blocagem.

Cálculos da utilização de espaço

Cálculos da utilização de espaço para lotes de uma carga a 20 cargas paletizadas em blocagem de duas profundidades e cinco alturas, utilizando uma empilhadeira contrabalançada, são apresentados na tabela da próxima página. As entradas nas colunas (1) até (7) estão em unidades de estocagem e unidades equivalentes de estocagem. As colunas (1) e (2) mostram o espaço atualmente ocupado para cada tamanho do lote e as colunas de (4) e (7) mostram o espaço realmente comprometido. A coluna (8) apresenta as utilizações de espaço instantâneo que serão experimentadas na medida que o lote de carga paletizada seja consumido até o fim, enquanto que a coluna (9) apresenta as utilizações de espaço acumulado que serão realizadas no decorrer da “vida” restante de um lote de carga de 20 cargas paletizadas em consumo.

Para ilustrar ainda mais, a utilização do espaço acumulado para um lote de 20 cargas paletizadas em seu ciclo de “vida” completo é de 40%. No cálculo deste percentual de utilização, o lote viajará somente uma vez como as 20 cargas paletizadas, quando tem

O local físico do estoque não deve ser um determinante do tamanho do lote e, em algum momento, a prática de dividir o lote não é nem necessária e nem desejada

uma utilização do espaço instantâneo de 57,1%; uma vez que com 19 cargas de paletes, quando tem uma utilização de espaço instantâneo de 54,3%; e assim por diante até que o lote original de 20 cargas de paletes tenha sido totalmente reduzido.

O exemplo dos cálculos na tabela também ilustra como a utilização do espaço dos lotes de estocagem individual é medida. Por exemplo, um lote de 15 cargas paletizadas ocupará dois módulos. O módulo que contém dez cargas paletizadas tem uma utilização do espaço instantâneo de 57,1%, considerando que o módulo que contém cinco cargas paletizadas tem uma utilização de espaço instantâneo de somente 28,6%. Se o espaço

de estocagem está em rápido movimento, as cinco cargas paletizadas em módulos parcialmente preenchidos poderia ficar melhor em estruturas porta-paletes, onde a utilização do espaço seria uma constante de 40%.

Tempo de espera

O tempo de espera na estocagem antes ou durante a liberação pode aumentar a utilização de espaço dos lotes na estocagem de reserva. Tais tempos de espera ocorrerão quando o estoque de reabastecimento é recebido antes que um lote mais antigo tenha sido totalmente reduzido e quando o estoque comprometido precisa ser mantido até uma data designada de liberação. Para

ilustrar, considere que um lote original de 20 cargas de paletes tenha sido totalmente reduzido para uma reserva de estoque de segurança de quatro cargas de paletes (20%), no momento em que um lote de reabastecimento de 20 cargas de paletes é recebido. Ao calcular a efetiva utilização do espaço do lote de reabastecimento, o lote viajará cinco vezes como 20 cargas de paletes, quando a utilização do espaço instantâneo é de 57,1%, uma vez que como 19 cargas de paletes, quando a utilização do espaço instantâneo é de 54,3% e assim por diante até que o lote de 20 cargas de paletes tenha sido consumido.

Com este tempo de espera agregado, a utilização do espaço acumulado para o lote de reabastecimento de 20 cargas de

CÁLCULOS PARA UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO PARA LOTES DE 1 A 20 CARGAS PALETIZADAS EM ESTOCAGEM EM BLOCAGEM DE PROFUNDIDADE DUPLA ^(A)

Espaço Utilizado		Espaço Comprometido					Utilização	
Tamanho do Lote		Pilhas no Chão		Corredor	Total		Percentual Instantâneo (1) ÷ (6)	Percentual Acumulado (2) ÷ (7)
Cargas Paletizadas	Cargas Paletizadas Acumuladas	Módulos	Unidades de Estocagem	Unidades Equivalentes de Estocagem	Unidades de Estocagem	Unidades de Estocagem Acumuladas		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	1	1	10,0	7,5	17,5	17,5	5,7	5,7
2	3	1	10,0	7,5	17,5	35,0	11,4	8,6
3	6	1	10,0	7,5	17,5	52,5	17,1	11,4
4	10	1	10,0	7,5	17,5	70,0	22,9	14,3
5	15	1	10,0	7,5	17,5	87,5	28,6	17,1
6	21	1	10,0	7,5	17,5	105,0	34,3	20,0
7	28	1	10,0	7,5	17,5	122,5	40,0	22,9
8	36	1	10,0	7,5	17,5	140,0	45,7	25,7
9	45	1	10,0	7,5	17,5	157,5	51,4	28,6
10	55	1	10,0	7,5	17,5	175,0	57,1	31,4
11	66	2	20,0	15,0	35,0	210,0	31,4	31,4
12	78	2	20,0	15,0	35,0	245,0	34,3	31,8
13	91	2	20,0	15,0	35,0	280,0	37,1	32,5
14	105	2	20,0	15,0	35,0	315,0	40,0	33,3
15	120	2	20,0	15,0	35,0	350,0	42,9	34,3
16	136	2	20,0	15,0	35,0	385,0	45,7	35,3
17	153	2	20,0	15,0	35,0	420,0	48,6	36,4
18	171	2	20,0	15,0	35,0	455,0	51,4	37,6
19	190	2	20,0	15,0	35,0	490,0	54,3	38,3
20	210	2	20,0	15,0	35,0	525,0	57,1	40,0

Nota (A): Com estocagem de cinco alturas utilizando uma empilhadeira contra-balanceada.

paletes seria de 43,6%, quando comparada com a utilização de 40% que seria de outra forma realizada. Este aumento de 3,6% na utilização do espaço é equivalente a um aumento de 9% na capacidade efetiva de estocagem.

Fórmulas para a profundidade ótima do módulo

Os cálculos de utilização de espaço na tabela focalizam somente a estocagem em blocagem de profundidade dupla e altura quádrupla, utilizando uma empilhadeira contrabalançada. Uma fórmula universal para todos os tamanhos de lote, alturas de pilha e larguras de corredor pode ser desenvolvida a partir da lógica que utiliza técnicas de pesquisa operacional. Uma fórmula assim derivada é a seguinte:

$$d = \sqrt{\frac{1 \cdot a}{h} - \frac{a}{2}}$$

Onde:

d = profundidade ótima do módulo, em pilhas de paletes

l = tamanho de lote, em cargas de paletes

a = largura total dos corredores de estocagem, em pilhas equivalentes de paletes

h = altura da pilha, em cargas de paletes

Ao mesmo tempo que expressando adequadamente o relacionamento exponencial entre o tamanho de lote e a profundidade do módulo, esta e outras equações para calcular a profundidade ótima do módulo têm importantes deficiências que prejudicam sua utilidade no processo de tomada de decisão de projeto do layout e gerenciamento do espaço. Estas deficiências são as seguintes:

- As fórmulas são baseadas na otimização da utilização do espaço acumulado sobre a vida restante de um lote, considerando que a utilização do espaço instantâneo precisa ser utilizada para otimizar a eficiência da

estocagem nos momentos de pico de demanda de estocagem;

- Outras configurações de estocagem que frequentemente geram melhor ocupação do espaço efetivo do que o empilhamento convencional em blocagem;

- Os derivativos da fórmula não são retificáveis na tomada de decisão do gerenciamento de espaço, então a eficiência comparativa das configurações alternativas de estoque precisa ser continuamente monitorada.

- Por causa destas deficiências intrínsecas, o enfoque da fórmula do projeto do layout e gerenciamento do espaço conduzirá a conclusões errôneas.

Nas próximas edições serão publicadas como todas as opções viáveis de projeto de layout e gerenciamento do espaço devem ser objetivamente identificadas e avaliadas e como os resultados podem ser incorporados num sistema moderno e abrangente que assegura a utilização ótima do espaço disponível sempre. []