



RESUMO

Silos tratam-se de estruturas armazenadoras de produtos granulares ou pulverulentos, à granel, que podem ser carregados e descarregados por gravidade ou dispositivos mecânicos. A coesão e ângulo de atrito interno são propriedades do produto armazenado que interferem diretamente na determinação das tensões atuantes na estrutura. Os grandes problemas dessas unidades armazenadoras estão relacionados a essas características, determinantes no tipo de fluxo, e são a formação de arcos coesivos ou arcos mecânicos, que impedem o correto descarregamento e podem causar danos aos silos e até acidentes. O objetivo desse trabalho foi o estudo teórico e numérico (método dos elementos finitos) das pressões de carregamento e descarregamento do produto armazenado em um silo vertical esbelto com fundo plano. Primeiramente, determinou-se as propriedades físicas e mecânicas do Malte Pilsen, sendo elas obtidas a partir do Ensaio de Cisalhamento de Jenike e fórmulas. Por meio da utilização do *software* de modelagem numérica ANSYS, foi simulado um modelo computacional de um silo esbelto, determinando as pressões atuantes quando há o contato entre a parede e o produto. Com o auxílio das normas EUROCODE 1991 (2006) e ET ISO 11697 (1991) consegue-se obter as pressões teóricas, assim tem-se a comparação com as pressões simuladas durante a forma estática e dinâmica. Com isso, observou-se que as normas apresentaram resultados superiores de pressões horizontais atuantes no carregamento e descarregamento entre o contato do grão-parede devido aos conservativos coeficientes de majoração para a sua determinação.

Palavras-chave: Modelo Numérico, Estruturas de Armazenamento, Elementos Finitos.

PRESSÕES EM SILO CILINDRICO VERTICAL EM ESCALA REAL: CORRELAÇÃO DE RESULTADOS EXPERIMENTAIS E TEÓRICO.

ABSTRACT

Silos are storage structures granular or powdery bulk that can be loaded and unloaded by gravity or mechanical devices. Cohesion and internal friction angle are properties of the stored product that directly interfere with the determination of tensions acting on the structure. The major problems of these storage units are related to these characteristics, which determine the type of flow, and are the formation of cohesive arcs or mechanical arcs, which prevent proper unloading and can cause damage to silos and even accidents. The objective of this work was the theoretical and numerical study (finite element method) of the loading and unloading pressures of the product stored in a slender vertical flat bottom silo. First, the physical and mechanical properties of Pilsen Malt were determined, being obtained from the Jenike Shear Test and formulas. Through the use of ANSYS numerical modeling software, a computational model of a slim silo was simulated, determining the acting pressures when there is contact between the wall and the product. With the help of the EUROCODE 1991 (2006) and ET ISO 11697 (1991) standards, the theoretical pressures can be obtained, thus comparing the simulated pressures during static and dynamic form. Thus, it was observed that the standards presented superior results of horizontal pressures acting on loading and unloading between the grain-wall contact, due to the conspicuous increase coefficients for its determination.

Keywords: Numerical model, Storage Structures, Finite Elements.

