

Streszczenie rozprawy w języku polskim

Rozprawa doktorska dotyczy zagadnienia stateczności płaszczy metalowych silosów wykonanych z blachy falistej i wzmocnionych pionowymi żebrami. Konstrukcje te są obecnie często stosowane w różnych gałęziach przemysłu. W pracy zidentyfikowano wady aktualnie obowiązującej normy do projektowania silosów [PN-EN 1993-4-1]. Przeanalizowano problem skokowej zmiany nośności wyboczeniowej płaszcza silosu na granicy stosowalności dwóch alternatywnych metod normowych [PN-EN 1993-4-1]. Stwierdzono, że stosowanie procedury wymiarowania płaszcza, w której ścianę silosu traktuje się jako powłokę o równoważnych sztywnościach ortotropowych może w niektórych przypadkach prowadzić do przeszacowania nośności wyboczeniowej. Stosowanie drugiej alternatywnej metody może prowadzić natomiast do skrajnie nieekonomicznego projektowania. Przeprowadzono bardzo obszerne parametryczne analizy numeryczne powłok cylindrycznych metodą elementów skończonych w celu sformułowania propozycji zmian do normy [PN-EN 1993-4-1]. Zakres badań obejmował powłoki o średnicach 5-32 m. Na podstawie wyników badań zaproponowano autorską metodę obliczania nośności wyboczeniowej pozbawioną wady skokowej zmiany oraz zwiększenie zakresu stosowalności metody równoważnej powłoki ortotropowej. Drugim istotnym elementem pracy było zbadanie wpływu imperfekcji geometrycznych na spadek nośności wyboczeniowej płaszczy silosów. Na podstawie parametrycznej nieliniowej analizy numerycznej (statycznej i dynamicznej) określono ten wpływ w odniesieniu do powłok cylindrycznych i silosów.

Streszczenie rozprawy w języku angielskim

The doctoral dissertation deals with stability of metal cylindrical silos composed of corrugated wall and columns. These structures are often used in the industry. Some drawbacks of the current silo design standard [PN-EN 1993-4-1] were identified. Problems of the lack of continuity between two alternative approaches [PN-EN 1993-4-1] were discussed. It was observed that the use of a silo wall dimensioning standard procedure, where the wall is treated as a shell with the equivalent orthotropic stiffness may lead to an overestimation of the buckling capacity. On the other hand, the use of a second alternative method can lead to an extremely uneconomical design. Very comprehensive parametric numerical studies of cylindrical shells using finite element method were carried out in order to formulate new proposals to the standard [PN-EN 1993-4-1]. Numerical investigations of compressed shells were limited to the diameter range of 5-32 m. Based on numerical results, the novel proposal was formulated for determining the continuous evolution of the wall buckling resistance. An increased range of the applicability of the orthotropic shell method was also proposed. The influence of geometric imperfections on the stability of silo walls was another important part of research works. The influence was determined with the use of parametric nonlinear numerical analyses (static and dynamic) with respect to cylindrical shells and silos.