

ЗУСИЛЛЯ, ЩО ДІЮТЬ У МЕХАНІЗМІ ГРЕЙФЕРА НАВАНТАЖУВАЧА ПЕ-0,8

Науковий керівник: к.т.н., доцент Хомик Н.І.

Механізм грейфера навантажувача ПЕ-0,8 призначений для здійснення руху челюстів грейфера при їх змиканні та розмиканні. Привід грейфера гідравлічний. Рух челюстів здійснюється двома гідроциліндрами: кожна челюсть грейфера приводиться окремим гідроциліндром. Механізм грейфера складається зі стійки, поворотних челюстів захвату, які шарнірно з'єднані зі стійкою, двох гідроциліндрів. Челюсті здійснюють обертальний рух навколо осі, на яку вони насаджені. На кінці челюсті знаходяться зубці грейфера, які при обертальному русі челюсті описують траєкторію поглиблення челюсті у ґрунт. Характерною особливістю грейферного механізму - всі ланки здійснюють рух паралельно одній площині.

На рис. 1 зображена схема розміщення діючих у механізмі грейфера сил. Активні сили: сила дії гідроциліндра; вага челюсті; вага вантажу. Сили реакції: сили взаємодії з ґрунтом, сила реакції на механізм грейфера зі сторони стріли, у точці кріплення механізму до стріли навантажувача. Швидкості руху челюстів робочого органу малі (у межах 10–20 м/хв), то сили інерції, які діють на ланки механізму, незначні. При проектуванні робочого органу необхідно знати величини і характер зміни цих зусиль. Максимальне зусилля, яке розвиває гідроциліндр визначимо за формулою

$$P_{Ц} = p \cdot S_{ПОР} = p \cdot \left(\pi \cdot D^2 / 4 \right), \quad (1)$$

де p - максимальний тиск у поршневій порожнині гідроциліндра, $p=50 \cdot 10^5$ Па; D - діаметр поршня гідроциліндра, $D=50$ мм; $S_{ПОР}$ - площа поршня гідроциліндра, $S_{ПОР}=0,00392$ м². Тоді $P_{Ц}=19,6$ кН.

Зусилля $P_{Ц}$ направлено вздовж штока і сприймається челюстю грейфера через шарнір B . Ця сила відносно осі обертання челюсті - шарнір O створює силовий момент, який змушує челюсть обертатися. Робоча зона челюсті має форму півкола з радіусом $r=375$ мм. Зуби, що розміщені на кінці челюсті, впираються у поверхню ґрунту. Зі сторони ґрунту виникає реакція, яка прикладена до зубів грейфера і направлена по дотичній до кола у точці розміщення зубів грейфера при їх контакті з ґрунтом. До сил реакції відносяться сили, які виникають у шарнірі кріплення механізму грейфера до стріли. Якщо реакція ґрунту старається припідняти грейфер, то реакція зі сторони стріли, навпаки направлена вниз і сприяє поглибленню грейфера у матеріал для кращого захвату. Також необхідно врахувати і сили тяжіння від мас механізму грейфера і самого робочого органу. Сила тяжіння грейфера викликана дією маси челюсті, вона напрямлена вертикально вниз і прикладена у центрі тяжіння челюсті. Маса челюсті, як і маса грейфера, при проектному розрахунку визначається виходячи із призначення грейфера і з урахуванням матеріалу, застосованого для його виготовлення.

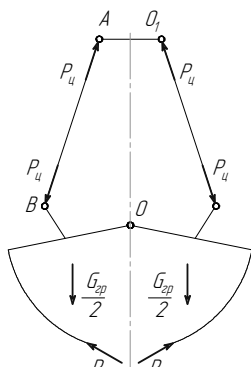


Рис.1.1. Зусилля, що діють у механізмі грейфера навантажувача ПЕ-0,8