

в точке C ($\beta = \alpha/2$). Эта биссектриса выполняет двойную функцию, будучи одновременно медианой и высотой (h). На длину рычага (r) влияют угол поворота (α) и длина стержня (l_{max}), а также расстояние L между подвижной точкой крепления стержня (A') и осью вращения (O). Помимо α и l_{max} , определяющим фактором также является значение l_{min} , которое представляет собой расстояние между точками крепления, когда стержень полностью втянут.

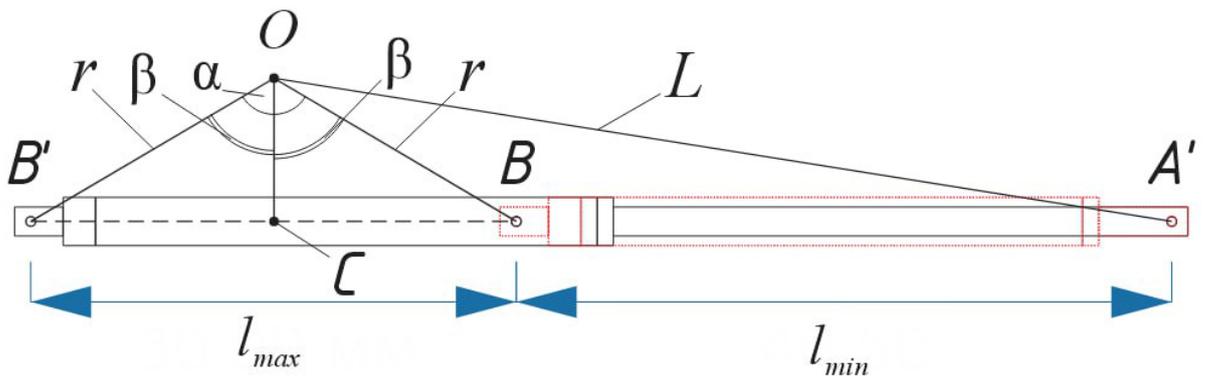


Рис. 1. Схематическое изображение двух положений линейного привода

Определим длину рычага r при произвольной величине угла поворота α (от 0 до 180°). Согласно определению синуса угла, в прямоугольном треугольнике OBC (или $OB'C$) длина гипотенузы OB (или OB') равна

$$r = OB = OB' = \frac{l_{max}}{2 \sin \beta} = \frac{l_{max}}{2 \sin \left(\frac{\alpha}{2} \right)}.$$

Длина L определяется через высоту h . Согласно определению косинуса угла, в прямоугольном треугольнике OBC (или $OB'C$) длина высоты OC равна

$$h = OC = r \cos \beta = \frac{l_{max} \cos(\beta)}{2 \sin(\beta)} = \frac{l_{max}}{2} \operatorname{ctg}(\beta) = \frac{l_{max}}{2} \operatorname{ctg} \left(\frac{\alpha}{2} \right).$$

Определим L из теоремы Пифагора:

$$L = \sqrt{\left(l_{min} + \frac{l_{max}}{2} \right)^2 + h^2}.$$

Результаты вычислений длины рычага r и расстояний L для соответствующих заданным углам поворота приведены в табл. 1 ($l_{\min} = 300$ мм, $l_{\max} = 405$ мм).

Табл. 1. Зависимость расчётных параметров r и L от угла поворота α

α , град.	r , мм	L , мм
30	580	788
60	300	613
90	212	575
120	173	562
150	155	556
180	150	555

Таким образом, для элементов конструкции отвечающих за вращение ФЭМ в горизонтальной и вертикальной плоскостях получены формулы для определения длин рычагов r и расстояний L между подвижной точкой крепления штока и осью вращения. Для заданных углов поворота ФЭМ приведены результаты расчётов, соответствующие конструктивно-геометрическим параметрам линейного привода.

Список литературы:

- [1] R. José, M. Flavio, L. Baldomero, P. Juan // PV Tracking Design Methodology Based on an Orientation Efficiency Chart // Appl. Sci., 2019, 9(5), 894, pp. 1–15.
- [2] R. Abhijeet, D. Dipankar, O. Stepan. Functionality Analysis of Electric Actuators in Renewable Energy Systems — A Review // Sensors, 2022, 22(11), 4273, pp. 1–26.

