

УДК 69.002.51:621.225.2

## О механизме заклинивания гидроцилиндра

Д.Ю. Кобзов<sup>1 a</sup>, В.А. Тарасов<sup>1</sup>, С.П. Ереско<sup>2 b</sup>, В.В. Жмуров<sup>1 c</sup>, И.О. Кобзова<sup>1 d</sup>

<sup>1</sup>Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>2</sup>Сибирский государственный аэрокосмический университет им. акад. М.Ф. Решетнёва, пр. «Красноярский рабочий» 31, Красноярск, Россия

<sup>a</sup>kobzov7159@mail.ru, <sup>b</sup>eresko07@mail.ru, <sup>c</sup>wzhmurov@mail.ru, <sup>d</sup>kobzova.inna@mail.ru

Статья поступила 22.12.2014, принята 19.02.2015

*В качестве гидродвигателей возвратно-поступательного действия гидрофицированного рабочего оборудования дорожных и строительных машин в настоящее время широко применяются гидроцилиндры двустороннего действия с односторонним штоком. Рост единичных мощностей машин предполагает повышение уровня давления рабочей жидкости гидросистем, увеличение скорости перемещения штока и его хода, а также размеров гидроцилиндров и, зачастую, интенсивности их использования. Как следствие, происходит резкое увеличение эксплуатационных нагрузок, ухудшение условий и режима функционирования гидроцилиндров, а вслед за этим неизбежное снижение их надежности — в лучшем случае. В худшем — не исключена вероятность изготовления неработоспособного гидроцилиндра. В этих условиях обеспечение работоспособности на этапе проектирования, равно как и диагностирование гидроцилиндров повышенного типоразмера должны проводиться с учетом не только герметизирующей, но и несущей (нагрузочной) способности. В процессе анализа эксплуатационной надежности установлена возможность искривления штока гидроцилиндра, что приводит к заклиниванию и может классифицироваться как полный, явный и невосстановимый отказ со всеми вытекающими негативными последствиями. В связи с этим в рамках повышения конструкционной и эксплуатационной надежности гидроцилиндра актуальной задачей является описание механизма заклинивания. Примечательно, что механизм заклинивания гидроцилиндра имеет двойственный характер. В первом случае происходит заклинивание собственно поршня в гильзе, что объясняется либо искривлением штока, либо ростом угловой несоосности прямолинейных длинномерных элементов. Во втором случае в корпусе гидроцилиндра заклинивает поршень с искривленным штоком, что возможно при чрезмерной остаточной деформации последнего.*

**Ключевые слова:** гидроцилиндр; деформация; заклинивание; надежность; поршень; работоспособность.

## Mechanism of hydraulic cylinder jamming

D.Yu. Kobzov<sup>1 a</sup>, V.A. Tarasov<sup>1</sup>, S.P. Eresko<sup>2 b</sup>, V.V. Zhmurov<sup>1 c</sup>, I.O. Kobzova<sup>1 d</sup>

<sup>1</sup>Bratsk State University; 40, Makarenko St., Bratsk, Russia

<sup>2</sup>Siberian State Aerospace University named after academician M.F. Reshetnev; 31, Krasnoyarsky Rabochy Ave., Krasnoyarsk, Russia

<sup>a</sup>kobzov7159@mail.ru, <sup>b</sup>eresko07@mail.ru, <sup>c</sup>wzhmurov@mail.ru, <sup>d</sup>kobzova.inna@mail.ru

Received 22.12.2014, accepted 19.02.2015

*Double-acting hydraulic cylinders with single rod are now widely used as hydraulic engines with reciprocating action of hydraulic working equipment for road and construction machinery. The growth of single capacities of machines involves improving the working fluid pressure of hydraulic systems, increasing the conveying speed of the rod and its operating rod stroke, as well as the size of hydraulic cylinders and, often, usage rate. Therefore, there is a sharp increase in operating loads, worsening conditions and a functional mode of hydraulic cylinders, and after that the inevitable decline of their reliability at best. At worst, there is a possibility of manufacturing unworkable cylinder. In these circumstances, ensuring efficiency in the design phase, as well as diagnosing hydraulic cylinders of an increased size, should be carried out not only with the sealing capacity, taken into account, but also with their carrier (loading) capacity. When analyzing operational reliability, the possibility of curvature of the rod of the hydraulic cylinder has been found out. It leads to jamming and can be classified as a full, clear and unrecoverable failure with all the negative consequences. In this regard, within the framework of increasing the structural and operational reliability of the hydraulic cylinder urgent task is to describe the mechanism jamming. It is noteworthy that hydraulic cylinder jamming has a dual nature.*

*In the first case, the actual blockage occurs in the piston sleeve either because of the curvature of the stem, or the growth of angular misalignment of long rectilinear elements. In the second case, a piston with a curved stem is jammed in the housing of the hydraulic cylinder, which is possible when there is an excessive deformation of the latter.*

**Key words:** hydraulic cylinder; deformation; jamming; reliability; piston; workability.