

КОНСТРУКТОРСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА ШТОКОВ В УСЛОВИЯХ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Д.С. Штепа, ст. группы МТб-141, IV курс

Научный руководитель: В.Ю. Блюменштейн д.т.н., проф.

Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Гидроцилиндры используются во многих областях: горное дело (крепи, гидродомкраты), машиностроение (тракторы, экскаваторы, почти вся спецтехника), в авиации и космонавтике, а также в технологическом оборудовании — металлорежущих станках, кузнечнопрессовых машинах и др.[1]

В современном горно-шахтном оборудовании используется до 90% импортной техники, которая по мере эксплуатации требует ремонта. Поэтому по мере изнашивания оборудования необходима его замена. Заказ у производителя экономически нецелесообразен и в современных условиях почти не возможен. В рамках данной работы рассмотрена задача замены штока стрелового экскаватора Hitachi ZX 450. В экскаваторе расположены 3 вида гидроцилиндров из 4: 1) стреловой, 2) рукояти, 3) ковшевой, 4) грейферный (рисунок 1). Третий и четвёртый виды гидроцилиндров зависят от рабочего органа, т.е. ковшевой, если на конце расположен ковш, грейферный, если грейфер. Два гидроцилиндра, расположенные у кабины, и являются стреловыми (1), они регулируют высоту погружения ковша. Самый верхний гидроцилиндр-рукояти (2) регулирует движение ковша вперёд-назад. Самый левый гидроцилиндр-ковшевой (3) выполняет движение самого ковша.

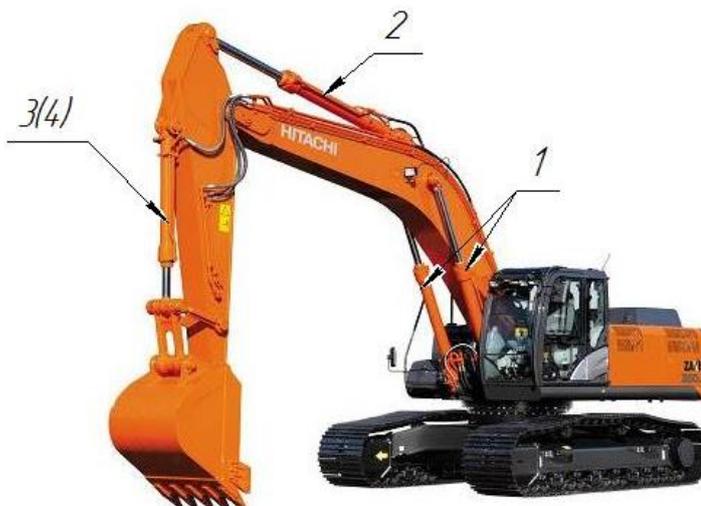


Рисунок 1. Расположение гидроцилиндров в экскаваторе

Шток цилиндра стрелового, разработанного с помощью пакета Компас V16, представлен на рисунке 2.

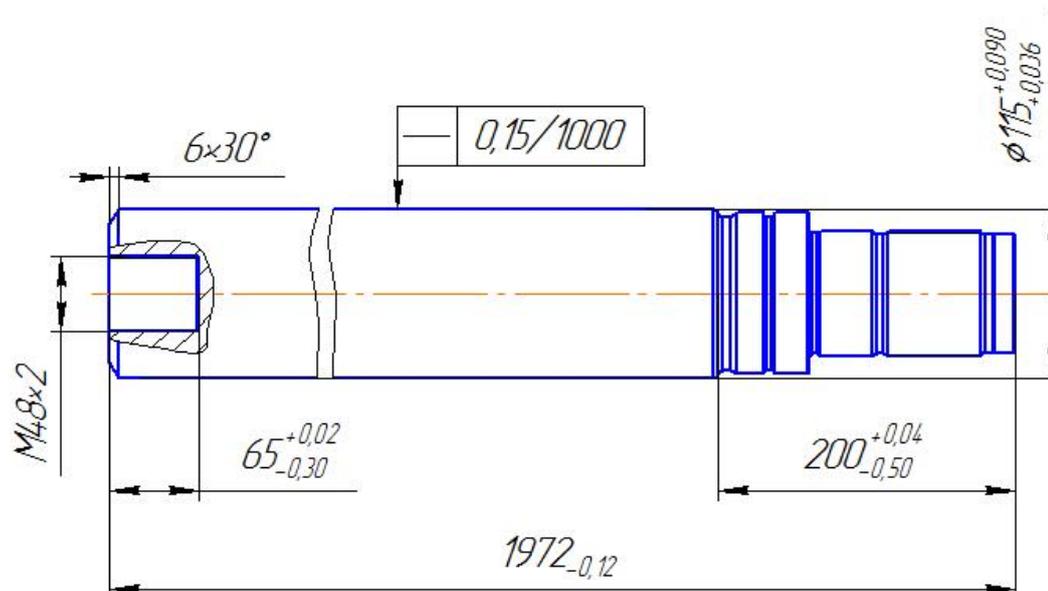


Рисунок 2. Эскиз штока стрелового экскаватора Hitachi ZX 450

Рассмотрим задачу замены (изготовления нового) штока гидроцилиндра. Оригинальный материал штока – сталь немецкого или швейцарского производства Ск45 (DIN 1,1191 или Ск45 SNV). В результате нужно получить материал шток с теми же техническими характеристиками. Для этого выбрана сталь-аналог отечественного производства – сталь 45 ГОСТ 1050-88 [3].

Основные характеристики выбранной стали: предел прочности $\sigma_B = 600 - 750 \text{ МПа}$; минимальный предел текучести $\sigma_T = 340 \text{ Н/мм}^2$; минимальное относительное удлинение $\delta = 17\%$; твёрдость поверхностная $HRC_3 > 60$; покрытие хромом толщиной 0,02-0,03 мм.; шероховатость поверхности $Ra 0,2 - 0,4 \text{ мкм}$; допуск по диаметру IT 8; допуск прямолинейности на 1000 мм. : 0,15 мм [3].

В качестве исходной заготовки используется хромированный шток, поставляемый по кооперации. На шток наносят хром (блестящее твёрдое покрытие), толщиной 50 мкм, после чего слой хрома (20-30 мкм) снимается. Это связано с тем, что, верхний слой хрома в 20-30 мкм обладает дефектами (порами), которые снижают качество и работоспособность штока.

Особенностями изготовления штока является: 1) твердость поверхностная $HRC_3 > 60$; покрытие хромом толщиной 0,02-0,03 мм; шероховатость поверхности $Ra 0,2 - 0,4 \text{ мкм}$; 2) трудоемкая механическая обработка; 3) шток не подвергается полировке; 4) низкая шероховатость; при этом сталь 45 можно заменить сталями марок 40X, 50, 50Г2 [2].

Изготовление данного штока занимает 16 часов работы технологического оборудования (2 рабочих дня).

Список литературы:

- 1) Гидроцилиндр [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80>. – Заглавие с экрана – 2017.
- 2) Центральный металлический портал РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://metallichekiy-portal.ru/marki_metallov/stk/45. – Заглавие с экрана – 2017.
- 3) ГОСТ 1050-88. Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. – Введ. 1991-01-01. – М.: издательство стандартов, 1988. – 30 с.