

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПАЗОВ МЕХАНИЗМА РЕВЕРСА ГЕОХОДА

*Д.А. Михеев, студент группы 10790,
научный руководитель: Дронов А.А., ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: Miheev-den91@yandex.ru*

Узел сопряжения секций геохода (УСС) обеспечивает сцепление секций, вовлекая в поступательное перемещение вслед за головной стабилизирующую секцию, не передавая ей при этом вращательного движения от головной секции. Реверсивный режим является важной функцией в геоходе [1, 7, 8].

Исходная конструкция механизма реверса представлена на рис. 1.

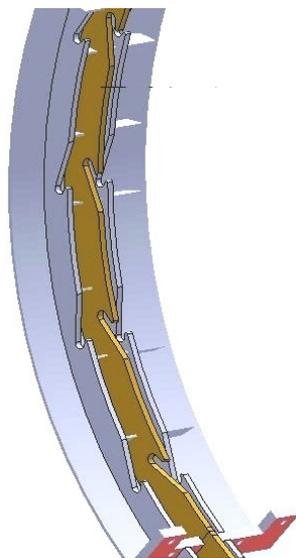


Рис. 1. Исходная конструкция механизма реверса

Основным недостатком этой конструкции является длительное время, затрачиваемое на дополнительные операции по обеспечению реверса [4, 5, 6].

Поэтому на основе исходной конструкции нами было предложено новое конструктивное решение механизма реверса геохода, представленное на рис. 2.

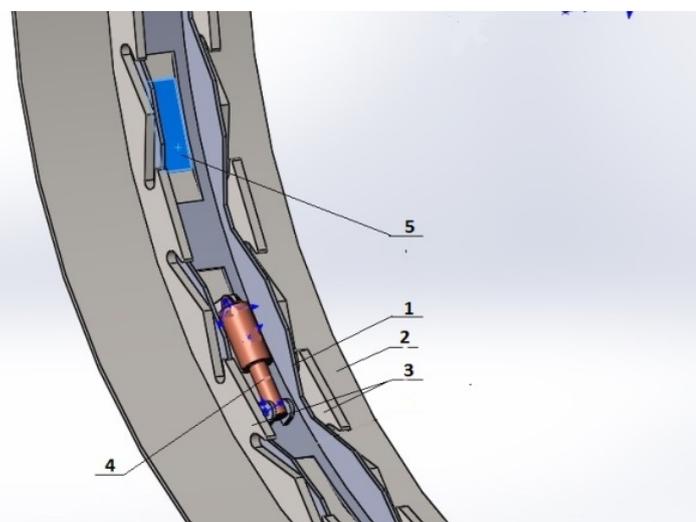


Рис. 2. Новый механизм реверса геохода

Конструкция состоит из: реверсивного кольца 1 (состоящего из 4 секторов), наружного кольца 2 (состоящего из 4 секторов) на внутренней цилиндрической поверхности которого закреплены венцы с обратными направленными пазми 3, и ограничитель 5, гидроцилиндра реверса 4 [2, 3].

В ходе проверки геометрических параметров обратных направленных пазов было установлено, что их конструкция не позволяет гидроцилиндрам хода войти в зацепление (рис. 3).

Следовательно, необходимо уточнить форму и количество пазов на венцах.

Для определения формы, шага установки и оптимального количества пазов была построена схема работы гидроцилиндров (рис. 4).

На основе схемы работы гидроцилиндров, представленной на рис. 4 была выведена формула для определения количества пазов на венцах.

Количество пазов находим по формуле:

$$N = \frac{360}{P}, \quad (1.1)$$

где N – количество пазов, шт.; P – шаг установки пазов, град.

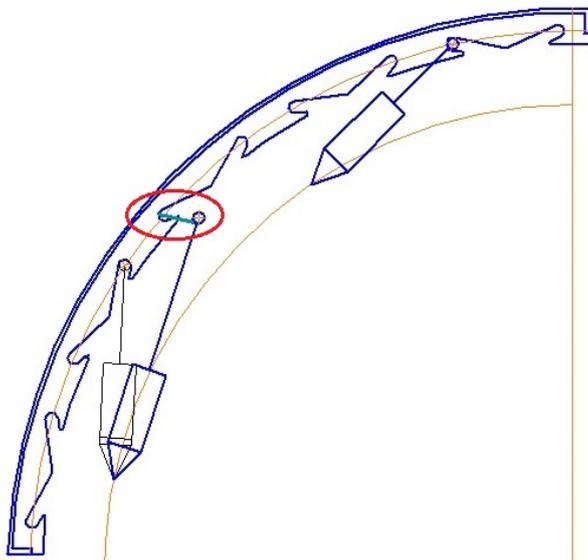


Рис. 3. Проверка геометрических параметров

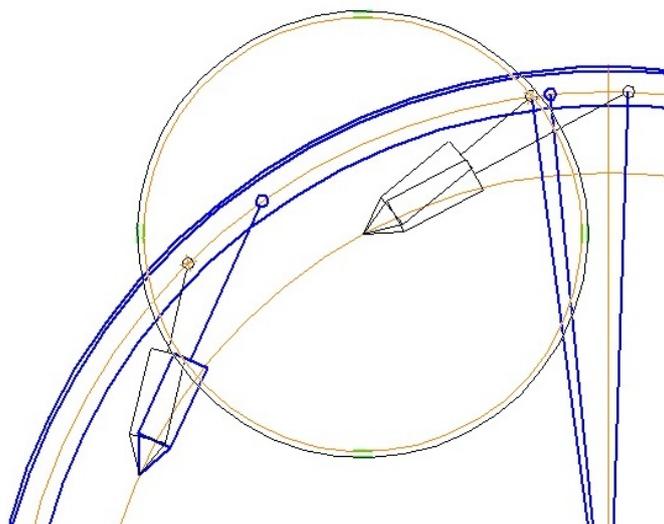


Рис. 4. Схема работы гидроцилиндров

Для нахождения минимального шага установки пазов воспользуемся формулой нахождения длины дуги [9]:

$$l = \frac{P_{\min} \cdot \pi \cdot d_{\text{уст. ум.}}}{360}, \text{ мм} \quad (1.2)$$

где l – длина дуги между штоками в исходном и конечном состоянии, мм; P_{\min} – минимальный шаг установки пазов, град.; $d_{\text{уст. ум.}}$ – диаметр установки штока ГЦ, мм.

Длину дуги l определяем графически, с помощью измерительного инструмента, рис. 5.

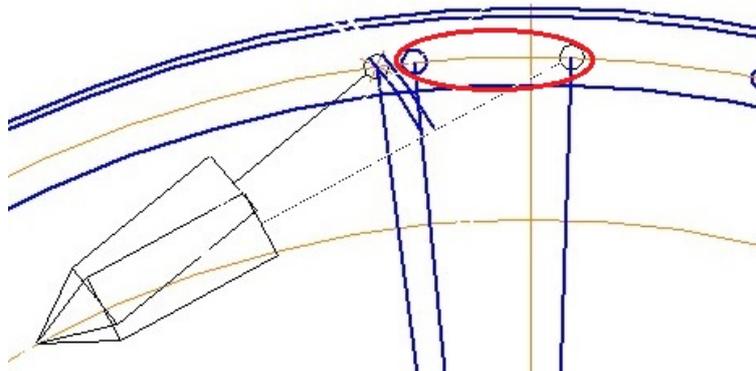


Рис. 5. Нахождение длины дуги

Длина дуги $l = 196$ мм. Зная длину дуги l , определим из формулы (1.2) минимальный шаг установки пазов P_{\min} :

$$P_{\min} = 2 \cdot l \cdot \frac{360}{\pi \cdot d_{\text{уст. ум.}}}, \text{ град.} \quad (1.3)$$

где P_{\min} – минимальный шаг установки пазов, град.; l – длина дуги между штоками в исходном и конечном состоянии, мм ($l = 196$ мм); $d_{\text{уст. ум.}}$ – диаметр установки штоков ГЦ, мм ($d_{\text{уст. ум.}} = 3074$ мм).

$$P_{\min} \geq 2 \cdot 196 \cdot \frac{360}{3,14 \cdot 3074} \geq 14,62^\circ$$

Количество пазов на весь узел сопряжения равно:

$$N_{\text{уз}} = \frac{360^\circ}{14,62^\circ} = 24,62 \text{ шт}$$

Округляем количество пазов до четного числа $N_{\text{уз}} = 24$ шт.

Проверка шага установки пазов:

$$P = \frac{360}{N_{\text{уз}}}, \text{ град.} \quad (1.4)$$

где $N_{\text{уз}}$ – принятое количество пазов, шт. ($N = 24$ шт.)

$$P = \frac{360}{24} = 15^\circ$$

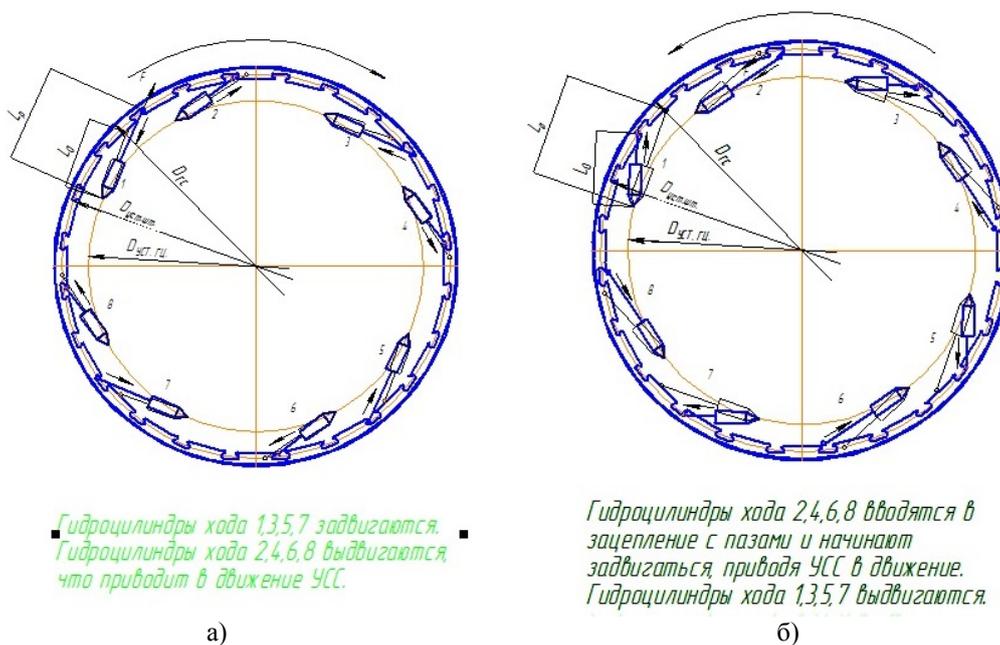
$$P \geq P_{\min} \quad (1.5)$$

$$15^\circ \geq 14,62^\circ, \text{ удовлетворяет условие (1.5)}$$

Количество пазов на один сектор равно:

$$N_{\text{с}} = \frac{24}{4} = 6 \text{ шт}$$

На рис. 6 представлена схема работы УСС.



а) б)
Рис. 6. Схема работы узла сопряжения секций геохода:
а) прямое направление; б) обратное направление

Вывод: в ходе исследования геометрических параметров обратных пазов было установлено, что необходимо изменить их форму и количество. На основе построения схемы работы гидроцилиндров была выведена формула нахождения количества и шага установки пазов. На рис. 6 представлена схема работы УСС, исходя из которой видно, что новая форма и количество пазов обеспечивают зацепление гидроцилиндров в разных фазах и оптимальную работу узла сопряжения секций геохода.

Литература.

1. Аксенов В. В., Ефременков А. Б. Геовинчестерная технология и геоходы - наукоемкий и инновационный подход к освоению недр и формированию подземного пространства // Уголь/ Москва, 2009– №2. С.26-29.
2. Дронов А. А., Блащук М. Ю. Обоснование необходимости разработки узла сопряжения секций геоходов // Проблемы геологии и освоения недр: труды XVII Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 150-летию со дня рождения академика В.А. Обручева и 130-летию академика М. А. Усова, основателей Сибирской горно-геологической школы / Томск, 2013 - Т. 2 - С. 313-314.
3. Блащук М.Ю., Дронов А.А. Обзор опорно-поворотных устройств горной и строительной техники в целях создания узла сопряжения секций геохода // Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: труды XV Международной научно-практической конференции. – Кемерово: «Экспо-Сибирь», 2013 - С. 97-100.
4. Аксенов В. В., Хорешок А. А., Блащук М. Ю., Тимофеев В. Ю., Михеев Д. А. Схемные решения трансмиссии геохода с гидроприводом // Вестник КузГТУ / Кемерово, 2013– № 4. С. 51-57.
5. Аксенов В.В., Хорешок А.А., Нестеров В.И., Блащук М.Ю. Силовые параметры трансмиссии геохода с гидроприводом // Вестник КузГТУ / Кемерово, 2012– № 4. С. 21-24.
6. Аксенов В.В., Ефременков А. Б., Тимофеев В.Ю., Блащук М.Ю. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2010. Т. 3. № 12 С. 55-66.
7. Аксенов В.В., Тимофеев В.Ю., Блащук М.Ю. Разработка схемного решения привода геохода с волновой передачей с промежуточными телами качения // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) / Кемерово, 2012– № S3. С. 167-175.
8. Блащук М. Ю. , Дронов А. А. , Михеев Д. А. Особенности работы и требования к узлу сопряжения секций геохода // Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: труды XVI Международной научно-практической конференции. – Кемерово: «Экспо-Сибирь», 2014 - С. 104-106.
9. <http://www.fxuz.ru/> Интерактивный справочник формул.