

испытаний геохода ЭЛАНГ-4 не исследовалась.

Необходимо отметить, что устройства противовращения изначально предназначены для восприятия и перераспределения на приконтурный массив горных пород значительной по величине нагрузки от работы силового оборудования и напрямую определяют работоспособность геоходов,

реализуя силовое замыкание на приконтурный массив горных пород и обеспечивая возможность перемещения головной секции на забой выработки.

Отсутствие обоснованных технических решений устройств противовращения сдерживает создание новых образцов геоходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов, В. В. Геовинчестерная технология и геоходы – наукоемкий и инновационный подход к освоению недр и формированию подземного пространства / В. В. Аксенов, А. Б. Ефременков // Уголь. – М., 2009. – № 2. – С. 26-29.
2. Аксенов, В. В. Научные основы геовинчестерной технологии проведения горных выработок и создания винтоповоротных агрегатов. Дисс. ... докт. техн. наук. – Кемерово : ИУУ СО РАН, 2004. – 320 с.
3. А. с. 1229354, СССР, МКИ² E21D 9/06. Проходческий щитовой агрегат / ИГД СО АН СССР; В. Ф. Горбунов [и др.]. – Опубл. в Б. И., 1986. – № 17.
4. А. с. 1647144, СССР, МКИ² E21D 9/06. Проходческий щитовой агрегат / В. Ф. Горбунов [и др.]. – Опубл. в Б. И., 1991. – № 17.

□ Авторы статьи:

Аксенов
Владимир Валерьевич
- докт. техн. наук,
в. н. с. ИУУ СО РАН,
профессор ЮТИ ТПУ
т. 8-908-953-55-22
v.aksenov@icc.kemsc.ru

Ефременков
Андрей Борисович
- канд. техн. наук, доцент,
директор ЮТИ ТПУ
т. 8-(384-51)-6-26-83
vtitpu@tpu.ru

Резанова
Елена Викторовна
- асс. каф. ГШО ЮТИ ТПУ
т. 8-904-572-60-76
elen-rezanova@yandex.ru

УДК 622.002.5

В.В. Аксенов, А.Б. Ефременков, Е.В. Резанова

ОБОСНОВАНИЕ НАГРУЗКИ НА ПОВЕРХНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КРЫЛА УСТРОЙСТВА ПРОТИВОВАЩЕНИЯ ГЕОХОДА С ГЕОСРЕДОЙ

При движении геоходов в геосреде реализуется принципиально новая идея – вовлечение приконтурного массива горных пород в процесс перемещения проходческого оборудования [1].

Продольно-винтовой принцип перемещения и использование в качестве замыкающего силового звена приконтурного массива горных пород обусловили необходимость введения в конструкцию геоходов оригинального функционально-конструктивного устройства – устройства противовращения.

Устройство противовращения (УПВ) геоходов предназначено для восприятия реактивного момента от работы силового оборудования, перераспределения его на приконтурный массив горных пород и предотвращения реактивного проворота стабилизирующей секции носителя.

При проведении горных выработок с помощью геоходов происходит перераспределение напряжений в приконтурном массиве горных пород.

Геометрические параметры УПВ геоходов и продольных законтурных каналов определяются в первую очередь параметрами поверхности их взаимодействия (рис 1).

Для исследования НДС приконтурного массива горных пород при силовом воздействии на него крыльев УПВ геохода необходимо обосновать характер нагрузки, действующей на поверхности их взаимодействия (рис. 2, 3).

Допуская, что реактивный момент равномерно перераспределяется между крыльями УПВ геохода, определим величину нормальной составляющей P_K на крыло УПВ

$$P_K = M_P / n \cdot (r_{CT} + 0,5 \cdot h_K).$$

При перераспределении нагрузки от крыла УПВ геохода на поверхность его взаимодействия с геосредой ПВ нормальная составляющая от реактивного момента P_K раскладывается на составляющие:

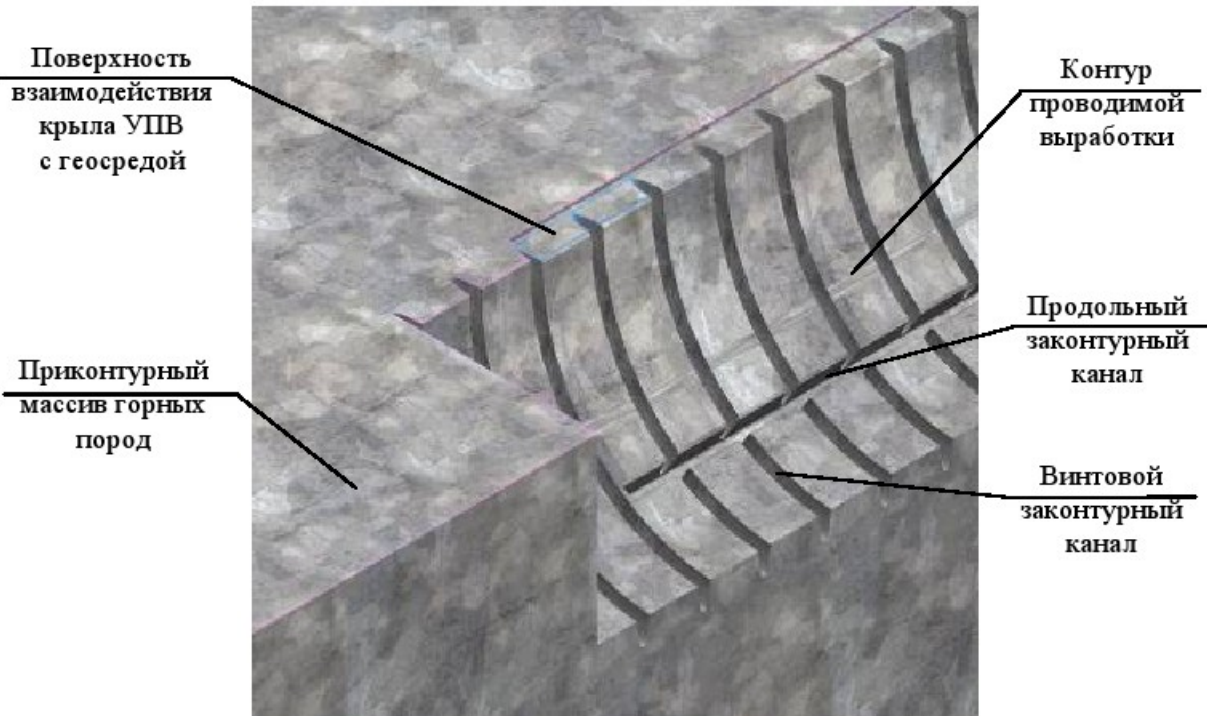


Рис. 1. Поверхность взаимодействия крыла УПВ геолодов с геосредой

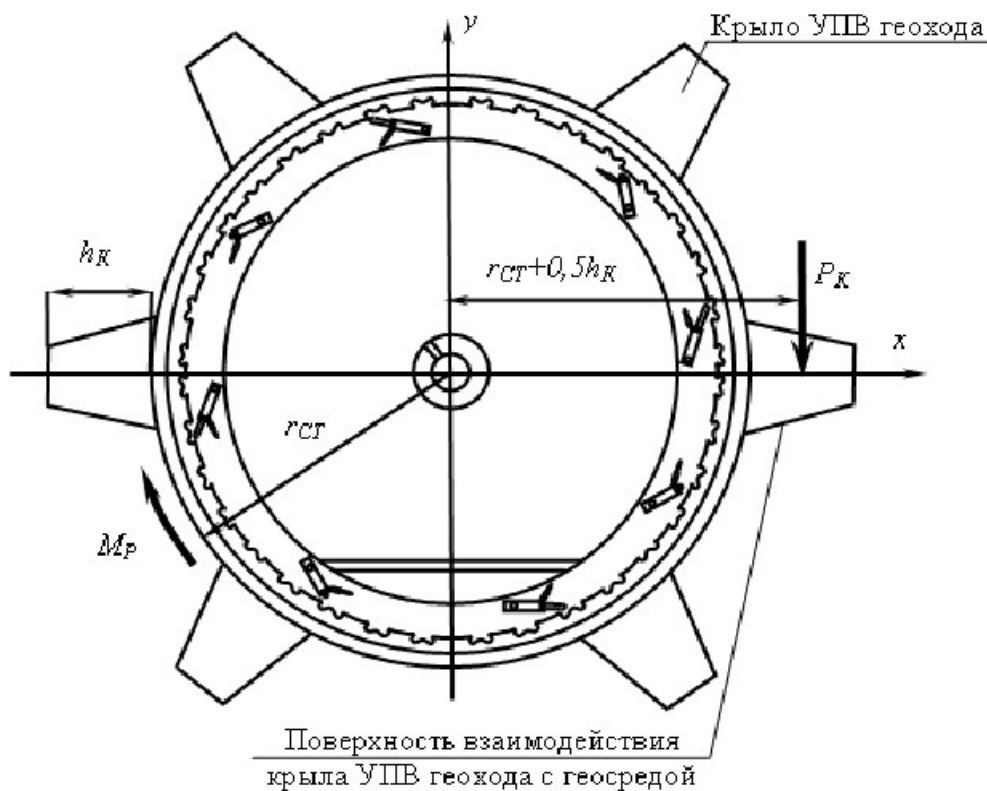


Рис. 2. Схема нагрузки на крыло УПВ геолода

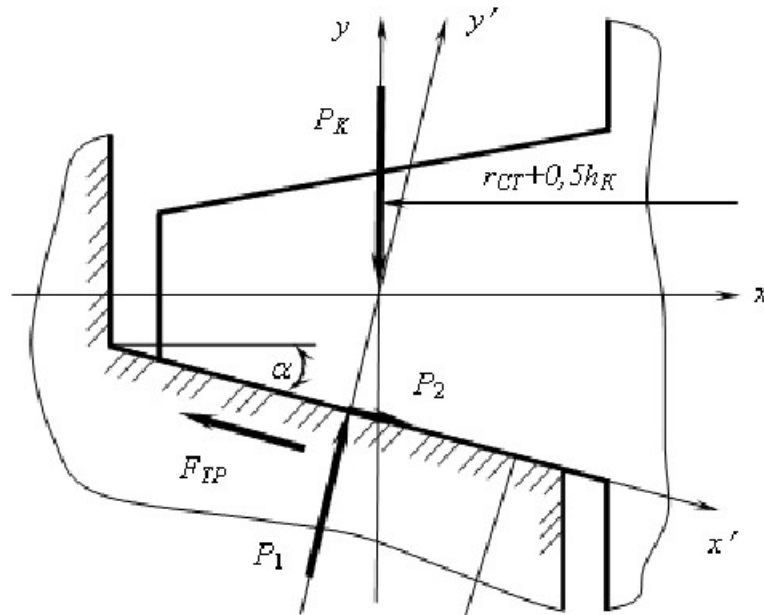
$$P_1 = P_K \cdot \cos \alpha ; P_2 = P_K \cdot \sin \alpha .$$

где α – угол наклона ПВ, град.

Допуская, что распределение нагрузки от крыла УПВ геолода по поверхности его взаимо-

действия с геосредой равномерное, определим составляющие.

Нормальная распределенная нагрузка по ПВ от реактивного момента



Поверхность взаимодействия крыла
УИВ геохода с геосредой

Рис. 3. Схема нагрузки на поверхность взаимодействия крыла УИВ геохода с геосредой

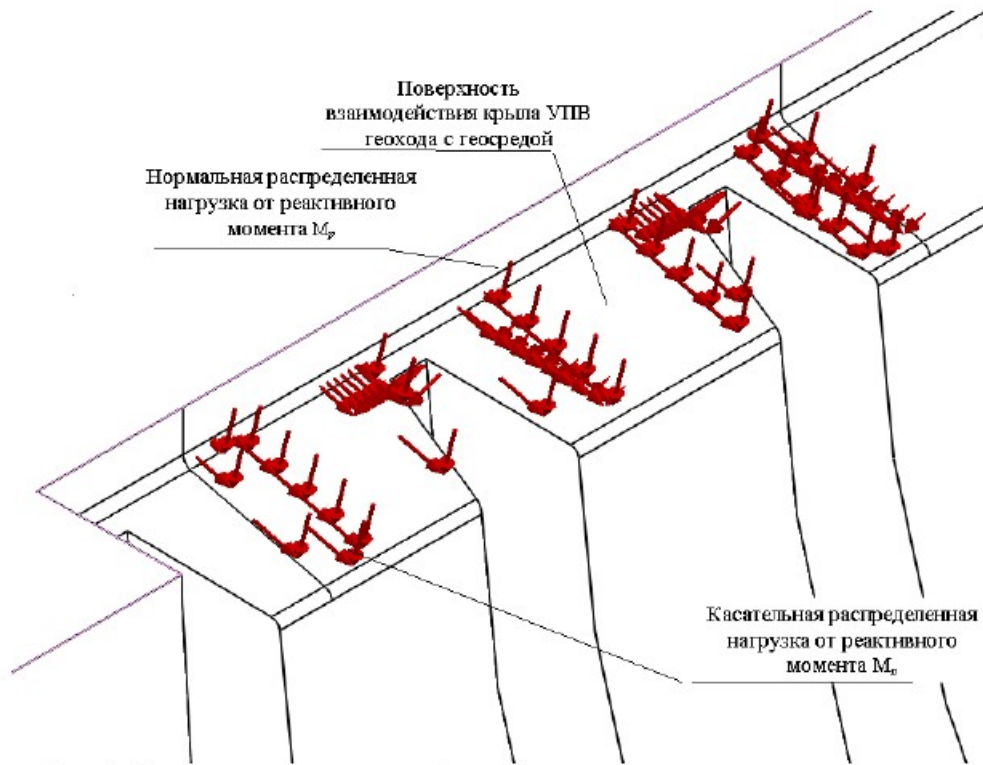


Рис. 4. Схема приложения распределенных нагрузок от реактивного момента к ПВ крыла УИВ геохода с геосредой

$$q_n = \frac{P_1 / S_{ПВ}}{P_K \cdot \cos \alpha}$$

$$q_n = \frac{\left(\int_0^{l_{ПВ}} \int_0^{h_{ПВ}} h_{ПВ} \cdot l_{ПВ} dy dx \right) - S_{ПВ}}$$

где $S_{ПВ}$ – площадь поверхности взаимодействия, m^2 .

Касательная распределенная нагрузка от реактивного момента

$$q_\tau = P_2 / S_{ПВ}$$



Рис. 5. Схема приложения распределенной нагрузки при совмещенном режиме перемещения секций геохода

$$q_{\tau} = \frac{P_K \cdot \sin \alpha}{\left(\int_0^{l_{\text{мб}}} \int_0^{h_{\text{мб}}} h_{\text{ПВ}} \cdot l_{\text{ПВ}} dy dx \right) - S_B}$$

Схема приложения нормальной и касательной распределенных нагрузок к поверхности взаимодействия крыла УПВ геохода с геосредой представлена на рис. 4.

При совмещенном режиме перемещения винтовой и стабилизирующей секций геохода кроме нагрузок, обусловленных реактивным моментом и силами трения, на ПВ крыла УПВ геохода с геосредой

средой действует продольная распределенная нагрузка (рис. 5)

$$q_{\text{ПР}} = \frac{P_K \cdot \cos \alpha}{\left(\int_0^{l_{\text{мб}}} \int_0^{h_{\text{мб}}} h_{\text{ПВ}} \cdot l_{\text{ПВ}} dy dx \right) - S_B}$$

Таким образом, для исследования НДС приконтурного массива горных пород при силовом воздействии на него крыльев УПВ геохода обоснована нагрузка на поверхности взаимодействия крыла УПВ геохода с геосредой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов, В. В. Геовинчестерная технология и геоходы – наукоемкий и инновационный подход к освоению недр и формированию подземного пространства / В. В. Аксенов, А. Б. Ефременков // Уголь. – М., 2009. – № 2. – С. 26-29.
2. Аксенов, В. В. Разработка математической модели взаимодействия геохода с геосредой / В. В. Аксенов, А. А. Хорешок, А. Б. Ефременков, Тимофеев В. Ю. // Горное машиностроение: Сборник материалов. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. – № 2, 2011. – М.: Изд-во «Горная книга», С. 79-92

□ Авторы статьи:

Аксенов
Владимир Валерьевич
- докт. техн. наук,
в. н. с. ИУУ СО РАН,
профессор ЮТИ ТПУ
т. 8-908-953-55-22
v.aksenov@icc.kemsc.ru

Ефременков
Андрей Борисович
- канд. техн. наук, доцент,
директор ЮТИ ТПУ
т. 8-(384-51)-6-26-83
ytitpu@tpu.ru

Резанова
Елена Викторовна
- асс. каф. ГШО ЮТИ ТПУ
т. 8-904-572-60-76
elen-rezanova@yandex.ru