ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

2.23.054.4-252

К.А. Ананьев, В.В. Аксёнов, А.А. Хорешок, А.Н. Ермаков

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БАРАБАНОВ РАЗРУШЕНИЯ ЗАБОЯ ОТ УГЛА ИХ УСТАНОВКИ НА ГЕОХОДЕ

Одним из рассматриваемых вариантов исполнительных органов разрушения забоя (ИО) для геоходов является барабанный ИО с несколькими барабанами.

Геометрические параметры барабанов зависят от параметров геохода – шага винтовой лопасти внешнего движителя $h_в$ и диаметра $D_г$ (рис. 1) [2]. Помимо этого, установочные параметры барабана, к которым относятся угол наклона барабана к плоскости забоя $\beta_б$ и расстояние между осью барабана и осью геохода a, также влияют на его геометрические характеристики. В данной работе исследуется влияние только одного установочного параметра – угла наклона барабана к плоскости забоя $\beta_б$, на диаметр барабана по резцам $d_б$ и длину барабана $l_б$ при допущении, что смещение барабана отсутствует и рассматривается барабан цилиндрической формы.

1. Влияние угла $\beta_б$ на диаметр барабана $d_б$

За один оборот головной секции геохода исполнительный орган должен обеспечить перемещение геохода вдоль оси выработки на величину шага винтовой лопасти внешнего движителя $h_в$. В случае барабанного ИО с n барабанами каждый из них обеспечивает величину $h_в/n$. При этом толщина срезаемого слоя на периферии h составит (рис. 2) [3]

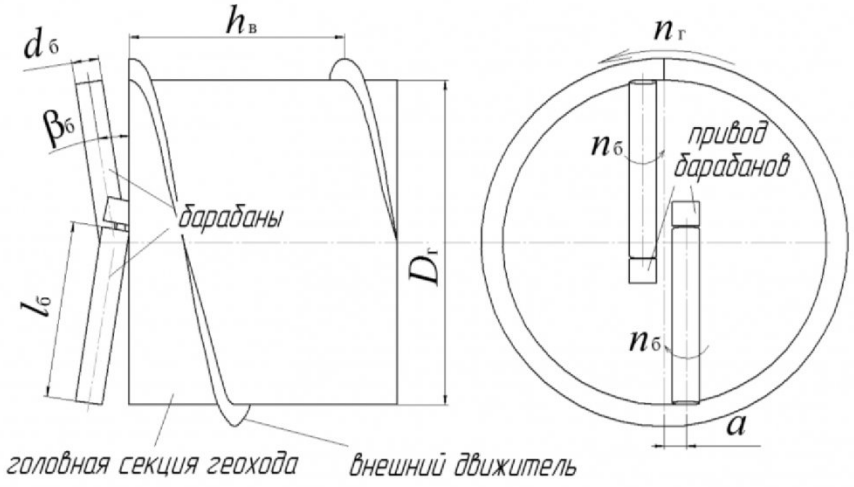

Рис. 1. Схема барабанного исполнительного органа

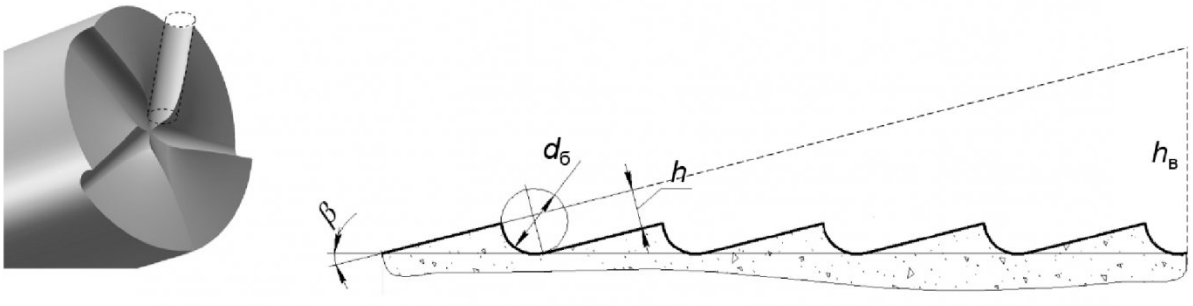

Рис. 2. Развертка цилиндрического сечения забоя с уступами, формируемыми барабанным ИО

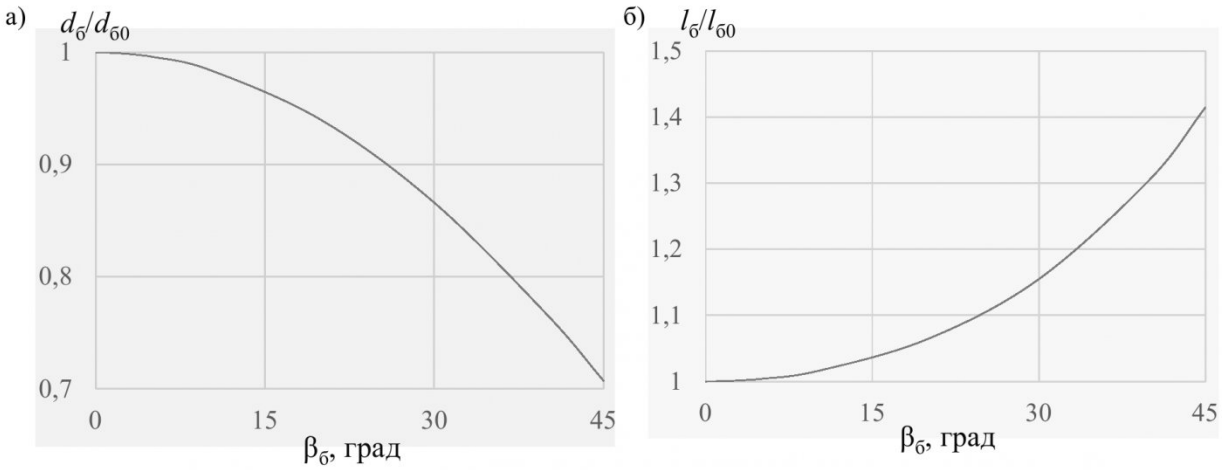

Рис. 3. Зависимость диаметра (а) и длины барабана (б) от угла наклона барабана к плоскости забоя $\beta_б$

$$h = \frac{h_в}{n}\cos\beta, \qquad (1)$$

где β – угол подъема винтовой лопасти внешнего движителя.

В работе [3] аргументировано соотношение между толщиной h и диаметром барабана $d_б$ и при угле $\beta_б = 0$ оно определяется выражением

$$d_{б0} = \frac{h}{0{,}6}, \qquad (2)$$

где $d_{б0}$ – диаметр барабана при $\beta_б = 0$.

Диаметр $d_{б0}$ принимается за исходный.

Зависимость $d_б$ от $\beta_б$ определяется в виде

$$d_б = d_{б0}\cos\beta_б,$$

или, с учетом (1) и (2),

$$d_б = \frac{h_в}{0{,}6n}\cos\beta\cos\beta_б. \qquad (3)$$

Графическая зависимость (3), приведённая к $d_{б0}$, представлена на рис. 3, а.

При увеличении рассматриваемого угла диаметр барабана может быть уменьшен.

2. Влияние угла $\beta_б$ на длину барабана $l_б$

За исходную величину длины барабана $l_{б0}$ принимается длина при угле $\beta_б = 0$, равная $D_г/2$. Соответственно,

$$l_б = \frac{D_г}{2\cos\beta_б}. \qquad (4)$$

Зависимость длины барабана, приведенной к $l_{б0}$, от $\beta_б$ представлена на рис.3, б (при увеличении $\beta_б$ длина барабана увеличивается).

При $\beta_б \neq 0$ появляется ещё одни параметр,

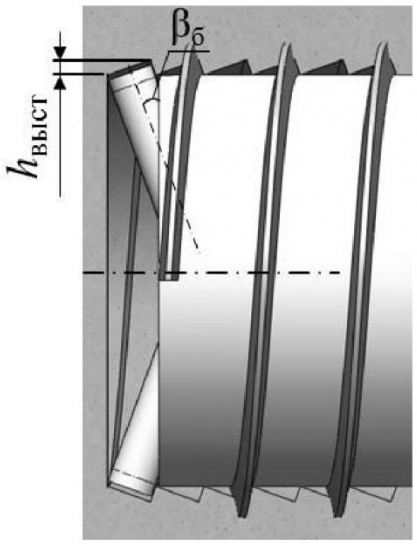

Рис. 4. Выступ исполнительного органа за контур геохода

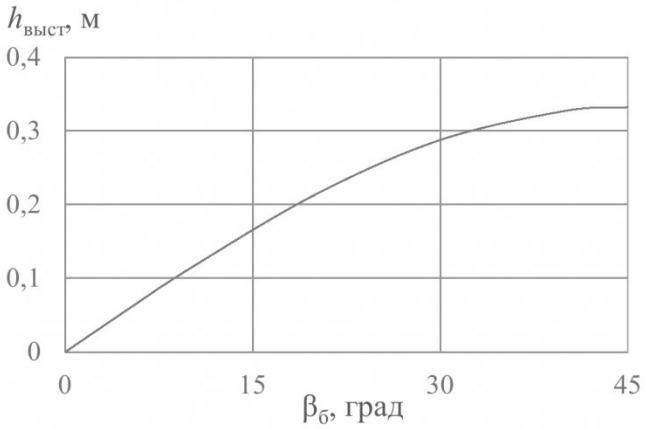

Рис. 5. Зависимость $h_{выст}$ от $\beta_б$

который не относится к геометрическим параметрам барабана, однако зависит от угла $\beta_б$ – выступ исполнительного органа за контур геохода $h_{выст}$ (рис. 4).

3. Влияние угла $\beta_б$ на величину $h_{выст}$

Согласно рис. 4 имеем

$$h_{выст} = d_б \sin\beta_б,$$

или, с учетом (3),

$$h_{выст} = \frac{h_в}{1{,}2n}\cos\beta \sin 2\beta_б \qquad (5)$$

Зависимость (5) представлена на рис. 5 для значений $h_в$=0,8 м, n = 2 и β = 4,55°.

При увеличении угла $\beta_б$ величина выступа $h_{выст}$ увеличивается нелинейно.

Полученные зависимости позволяют оценить влияние $\beta_б$ на геометрические параметры барабана и величину выступа ИО за контур геохода $h_{выст}$.

В дальнейшем необходимо определить влияние смещения барабанов (расстояния между осью барабана и осью геохода) a на $l_б$, $d_б$, $h_{выст}$. Это позволит описать геометрию барабана в зависимости от установочных параметров и определить рациональные геометрические параметры барабанных ИО по фактору их установочных характеристик.

Полученные результаты достигнуты в ходе реализации комплексного проекта при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ. Договор №02.G25.31.0076.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винтоповоротные проходческие агрегаты / А.Ф. Эллер, В.Ф. Горбунов, В.В. Аксёнов. – Новосибирск : ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1992. – 192 с.

2. Формирование требований к основным системам геохода / Бегляков В.Ю., Аксенов В.В., Блащук М.Ю., Тимофеев В.Ю., Ефременков А.Б., Садовец В.Ю. // Горный информационно-аналитический бюллетень. Перспективы развития горно-транспортных машин и оборудования. – Москва : МГГУ, 2009 – № ОВ 10. С. 107-118.

3. *Бегляков, В.Ю.* Обоснование параметров поверхности взаимодействия исполнительного органа геохода с породой забоя : дис. ... канд. техн. наук. – КузГТУ, Кемерово, 2012.

4. Использование параметров поверхности взаимодействия исполнительного органа геохода с породой забоя для формирования исходных данных к проектированию разрушающего модуля / Аксенов В.В., Ананьев К.А., Бегляков В.Ю. // Горный информационно-аналитический бюллетень. Перспективы развития горно-транспортного оборудования. – Москва : «Горная книга», 2012 – № ОВ 2. – С. 56-62.

□Авторы статьи

Ермаков Александр Николаевич, аспирант. каф. горных машин и комплексов КузГТУ. E-mail: cnnb@yandex.ru

Аксёнов Владимир Валерьевич, д.т.н., профессор, зав. лаб.угольной геотехники Института угля СО РАН, профессор Юргинского технологического института (филиала) ТПУ. E-mail: 55vva42@mail.ru

Хорешок Алексей Алексеевич, д.т.н., профессор. директор Горного института КузГТУ E-mail: haa.omit@kuzstu.ru

Ананьев Кирилл Алексеевич, ст. преподаватель. каф. горных машин и комплексов. Куз ГТУ E-mail: ananiev_k@rambler.ru

УДК: 622.23.054

А.Н. Ермаков, В.В. Аксёнов, А.А. Хорешок, К.А. Ананьев

ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ ОРГАНАМ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАКОНТУРНЫХ КАНАЛОВ ГЕОХОДА

В результате ряда исследований [1,2], сформирован новый подход к проведению горных выработок – геовинчестерная технология, базовым элементом которой является геоход. Геоходом называют проходческий агрегат, перемещение которого в горных породах осуществляется за счёт взаимодействия с геосредой (рис. 1).

Данное взаимодействие реализуется через систему лопастей на геоходе и систему образуемых законтурных каналов в проводимой выработке.

Непосредственно за разрушение пород в законтурном массиве для формирования каналов с заданными профилем, размерами и требованиями к поверхностям канала и извлечение разрушенной породы из призабойного пространства отвечают исполнительные орган формирования законтурных каналов (ЗИО).