

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО УГЛА ПОВОРОТА НАСАДКОВ ГИДРОИМПУЛЬСНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СКВАЖИН

Бойко Н.Г., докт. техн. наук, проф.,

Геммерлинг О.А., ассистент

Донецкий национальный технический университет

*В работе определены рациональные углы поворота насадков гидроимпульсной установки для проведения скважин*

*In work the rational corners turn nozzles of the impulse setting for conducting of mining holes was determined*

**Проблема и ее связь с научными или практическими задачами.** Подготовка нового очистного забоя на крутых пластах Центрального района Донбасса начинается с проведения скважины на высоту этажа длиной до 150м. Одним из перспективных способов механизации процесса проведения скважин является гидравлический (с помощью импульсной струи жидкости). Для создания и обеспечения высокопроизводительной работы гидроимпульсных установок необходимо обосновать ряд параметров импульсной струи (давление, частота, шаг разрушения, угол поворота насадков гидроимпульсной установки и др.) и установить характер взаимодействия импульсной струи с разрушаемым угольным пластом при проведении скважин.

Актуальность работы обусловлена необходимостью обоснования параметров гидроимпульсной установки для проведения скважин на крутых и крутонаклонных пластах, повышения производительности и прямолинейности проведения скважин при подготовке нового очистного забоя и повышения безопасности труда в сравнении с существующими установками.

**Анализ исследований и публикаций.** В работе [1] описаны недостатки традиционного механического способа бурения: искривление скважин, уход буровой головки в почву или кровлю пласта, заклинивание буровой головки и невозможность ее извлечения. Было предложено использование гидроимпульсной установки для проведения скважин. Ее использование лишено указанных недостатков. Также в работе определена необходимая сила для разрушения пласта. В работе [2] описан стенд для проведения исследований процесса взаи-

модействия гидроимпульсной струи с разрушаемым массивом угля. Был получен угольный образец, сжатый в двух плоскостях, что позволило приблизить его напряженное состояние к реальному состоянию в пласте угля. В работе [3] приведены некоторые закономерности разрушения угольного массива гидроимпульсной струей, даны аналитические описания глубины воронки, энергоемкости разрушения угля. В работе [4] описан механизм взаимодействия импульсной струи жидкости с разрушаемым массивом угля и приведены полученные результаты.

**Постановка задачи.** Настоящая статья является продолжением указанных работ. Целью данного исследования является изучение процесса взаимодействия гидроимпульсной установки с разрушаемым угольным пластом при проведении скважин и установление рационального значения угла поворота ствола с насадкой.

Определение рационального угла порота необходимо для уточнения математической модели процесса взаимодействия гидроимпульсной струи установки с разрушаемым массивом угля при проведении скважин.

**Изложение материала и результаты.**

Эффективное разрушение угольного массива происходит при числе импульсов струи в одну точку угольного забоя 2 - 3. При данном числе импульсов осуществляется пропорциональное увеличение глубины воронки, и энергоемкость образования щели по сравнению с энергоемкостью образования отдельной воронки единичным импульсом снижается примерно в 5 раз [3, 4].

Таким образом, привод вращения гидроимпульсной установки для проведения скважин должен обеспечивать работу по следующей схеме: 2 – 3 импульса струи в одну точку угольного забоя, поворот стволов с насадками гидроимпульсной установки на фиксированный угол и затем процесс повторяется аналогично.

Определим рациональный угол поворота стволов с насадками гидроимпульсной установки согласно проведенным экспериментальным исследованиям. В гидроимпульсной установке 2 для проведения скважин используются одновременно два ствола 1 с насадками, расположенные как показано на рисунке 1. Диаметр по осям насадков  $D_{oc}$  составляет 300 мм.

Число поворотов стволов с насадками гидроимпульсной установки  $n_{пов}$  определим по зависимости

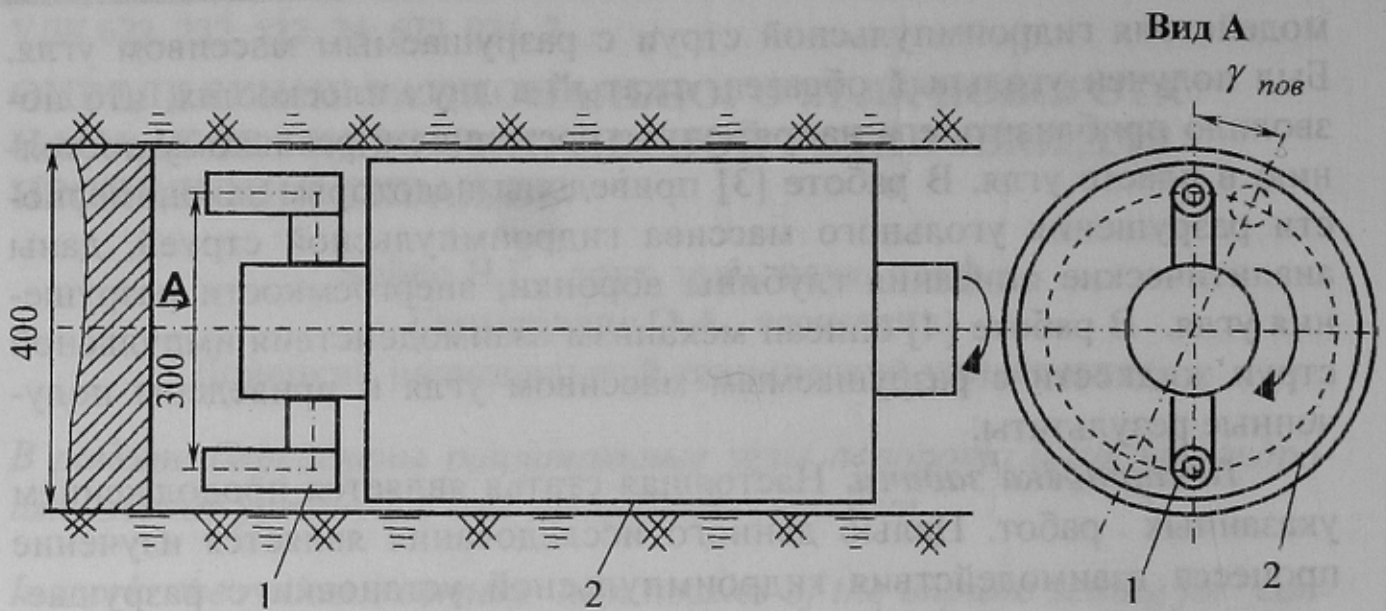


Рисунок 1 – Схема роботи гідроімпульсної установки

$$n_{пов} = \frac{\pi D_{ос}}{2 l_p} = \frac{\pi D_{ос}}{(12 \div 16) d_n}; \quad (1)$$

где  $l_p$  – шаг разрушения угля.

Угол поворота стволов с насадками гидроимпульсной установки

$$\gamma_{пов} = \frac{\pi}{n_{пов}}. \quad (2)$$

Рассчитанные значения числа поворотов и угла поворота представим в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Значения числа мгновенных поворотов и угла мгновенного поворота стволов с насадками гидроимпульсной установки для проведения скважин

Диаметр насадки, $d_n$ , мм	Число поворотов, $n_{пов}$	Угол поворота, $\gamma_{пов}$	
		рад	градусы
10	5,88 - 7,85	0,40 - 0,53	22,9 - 30,6
12	4,90 - 6,54	0,48 - 0,64	27,5 - 36,7

За пол-оборота при указанной выше схеме вращения будет разрушаться, согласно данным экспериментальных исследований [3, 4], 0,2 м угольного массива. Таким образом, для разрушения 1 м угольного массива (на длину буровой штанги) необходимо 2,5 оборота стволов с насадками гидроимпульсной установки.

За одну секунду, в разработанной конструкции генератора импульсов, осуществляется от 2 до 4 импульсов струи. Поэтому для рационального разрушения угольного массива необходимо обеспечить вращение стволов с насадками гидроимпульсной установки со ступенчатым поворотом на  $23 - 31^\circ$  для насадков диаметром 10 мм и на  $28 - 37^\circ$  для насадков диаметром 12 мм через каждую секунду. Данная схема позволит обеспечить 2 - 3 импульса по каждой точке угольного массива при проведении скважин.

### ***Выводы и направления дальнейших исследований.***

Полученные значения угла поворота насадков гидроимпульсной установки будут использоваться при усовершенствовании существующих и при проектировании новых гидроимпульсных установок для проведения скважин на крутых пластах.

В дальнейшем, с целью уточнения полученных зависимостей, планируется провести аналогичные исследования в шахтных условиях на реальном пласте угля.

#### Список источников:

- 1 Бойко Н. Г., Геммерлинг О. А. Обоснование параметров гидроимпульсной струи генератора установки для проведения скважин. // Наукові праці Донецького державного технічного університету. Випуск 42. Серія: гірничо-електромеханічна. - Донецьк: ДонНТУ, 2002. - С. 54-57.
- 2 Бойко Н. Г., Геммерлинг О. А. Стенд для исследования процесса взаимодействия гидроимпульсной струи с разрушаемым массивом угля. // Вісті Донецького гірничого інституту: Всеукраїнський науково-технічний журнал гірничого профілю. - 2002. - № 3 - С. 70-71.
- 3 Бойко Н. Г., Геммерлинг О. А. Исследование процесса взаимодействия импульсной струи жидкости с разрушаемым массивом угля. // Труды международной научно-технической конференции "Горная энергомеханика и автоматика". - Донецк: ДонНТУ. - 2003. - Т 2. - С. 74-79.
- 4 Геммерлинг О. А. Установление закономерностей разрушения угольного массива импульсной струей жидкости. // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Випуск 83. Серія: гірничо-електромеханічна. - Донецьк: ДонНТУ. - 2004. - С. 64-70.

*Дата поступления статьи в редакцию: 16.04.07*