

2011

# СУЧАСНІ АСПЕКТИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕНЕРГОЄМНИХ ВИРОБНИЦТВ

Збірник матеріалів I регіональної  
науково-практичної конференції

Красноармійськ, КП ДонНТУ



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КРАСНОАРМІЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ**

**СУЧАСНІ АСПЕКТИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА  
АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕНЕРГОЄМНИХ  
ВИРОБНИЦТВ**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ  
І регіональної науково-практичної конференції**

**28 квітня 2011 р.**

**Красноармійськ - 2011**

**УДК 622.23**

**Сучасні аспекти механізації та автоматизації енергоємних виробництв. Збірник матеріалів I регіональної науково-практичної конференції, Красноармійський індустріальний інститут ДонНТУ, 28 травня 2011 р. – Донецьк: ТОВ «Норд Компьютер», 2011. – 500 с.**

У збірнику представлені праці учасників I регіональної науково-практичної конференції «Сучасні аспекти механізації та автоматизації енергоємних виробництв», яку провела кафедра електромеханіки і автоматики Красноармійського індустріального інституту. Основні напрямки роботи конференції — гірнича механіка, електрообладнання та енергопостачання сучасних енергоємних виробництв, геометричне та комп'ютерне моделювання об'єктів, явищ, процесів і технологій, геомеханічні проблеми розробки корисних копалин та охорона праці, економічні та соціальні аспекти життєдіяльності промислових регіонів.

**Відповідальний редактор збірника Батрак В. В.**

*Редакційна колегія повідомляє, що автори публікацій несуть відповідальність за достовірність поданої інформації, зміст матеріалів, їх мовно-стилістичне оформлення.*

**© Красноармійськ, КП ДонНТУ, 2011**

## ЗМІСТ

<b>ВІТАЛЬНЕ СЛОВО</b> .....	12
<b>ГІРНИЧА МЕХАНІКА, ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ СУЧАСНИХ ЕНЕРГОЄМНИХ ВИРОБНИЦТВ</b> .....	14
БАБЕНКО М.О., асистент (КПДонНТУ) ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ ВІТЧИЗНЯНОГО РЕДУКТОРОБУДУВАННЯ. ....	14
БОГАТЫРЬ Д.О. студ., НЕМЦЕВ Э.Н. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) ДОПУСТИМАЯ ВЫСОТА ВСАСЫВАНИЯ НАСОСА,КАВИТАЦИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ.....	16
ВЕЛИКОЦКИЙ А.Д. студ., НЕМЦЕВ Э.Н. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СТРУЙНОГО НАСОСА .....	20
ГАНЗА А.И. ст. пр. КИИДонНТУ ГЛУШАК О.В. ст. гр. ЭМО-07 КИИ ДонНТУ КОЭФФИЦИЕНТЫ НАГРУЗКИ .....	24
ГАНЗА А.І. ст. викл. каф. ЕМА КП ДонНТУ, ЛАЗАРЕНКО А. В. ст. гр. ЕМК-10с СМАЗКА ШАХТНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ: ТРАНСМИССИОННЫЕ МАСЛА, МАСЛА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ, ПЛАСТИЧЕСКИЕ СМАЗКИ .....	30
ГАНЗА А.И., ст. пр. КИИДонНТУ; Шведченко С.С., ст. гр.ЕМО-07. МАТЕРИАЛЫ ЗУБЧАТЫХ КОЛЁС И СПОСОБЫ ИХ УПРОЧНЕНИЯ .....	34
ГАНЗА А.И. ст. пр. КИИДонНТУ, Свичкарь Т.С. ст. гр. ЭМО-07 КИИ Дон НТУ. ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ.....	37
ГАНЗА А.І. ст. викл. каф. ЕМА КП ДонНТУ, Вакарев І. С. ст. гр. ЕМО-10с. ПОЛОЖЕНИЕ О СИСТЕМЕ ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ РЕМОНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ И ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЕВ ШАХТЫ .....	38
ГЛУШАК О.В., СВИЧКАРЬ Т.С., ст-ки гр. ЕМО-07; БАТРАК В.В., асс. каф. ЕМА (КИИ ДонНТУ) О БЕЗОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ В ПОДЗЕМНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ПАО «ШУ «ПОКРОВСКОЕ».....	44
ГОРЯЧЕВА Т.В., старший викладач, БАБЕНКО Є. Г., студент (КПДонНТУ) ВИКОРИСТАННЯ АНАЛОГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯПРОЦЕСІВ ДИНАМІКИМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ.....	48
ВИРИЧ С.А., доцент, к.т.н.,ДИДОВИЧ Н.В., магистр, КОЗЛОВ А.А., магистр. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КРАМЕРА ПРИ РАСЧЁТЕ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ.....	51
ДОРОФЄЄВ Б.В, ТРИЛЛЄР Є.А.. к.т.н, ПЕТЕЛІН Е.А., к.т.н (КП ДонНТУ) ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ.....	54
КАЛИНИЧЕНКО В.В., КРИЛОВ А.О. (КП ДонНТУ) ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ ПРОХІДНИЦЬКОЇ ДІЛЬНИЦІ ШАХТИ .....	60
КАЛИНИЧЕНКО В.В., БЕЛИХ М.С. (КП ДонНТУ) ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ ВИДОБУВНОЇ ДІЛЬНИЦІ ШАХТИ .....	66
КАЛИНИЧЕНКО В.В., ДИМАРЧУК О.І. (КП ДонНТУ) ДОСВІД ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ТИПУ 2ЭКВЭ-4-200 У5 ДЛЯ ОЧИСНИХ КОМБАЙНІВ РКУ-13.....	72
КОНДРАТЕНКО В.Г., ВОРОНОВ А.Г.(КИИДонНТУ) СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕОВАНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАБОТЫ РАЗГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА ШАХТНЫХ НАСОСОВ ЦНС 300-120...600 .....	76
КОНДРАТЕНКО В.Г., КОЗЛОВ А.А. (КИИ ДонНТУ) АНАЛИЗ РАБОТЫ ГЛАВНЫХ ВОДООТЛИВНЫХ УСТАНОВОК УГОЛЬНЫХ ШАХТ .....	79
КУШНИР У.Л. студ., НЕМЦЕВ Э.Н. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) РЕГУЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО РЕЖИМА НАСОСОВ.....	81
ЛИСЕНКО В.А. (КП ДонНТУ) СУЧАСНИЙ СТАН ЗАСОБІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ І БЕЗПЕКИ РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖ.....	84

МАРЕНИЧ К.М., к.т.н.; КОВАЛЬОВА І.В. (ДонНТУ) ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ АВТОМАТИЧНОГО СИНХРОННОГО ДВОБІЧНОГО ЗНЕСТРУМЛЕННЯ МІСЦЯ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ В КАБЕЛІ ШАХТНОЇ ДІЛЬНИЧНОЇ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ .....	90
ПРИЙМАК А.С. студ., НЕМЦЕВ Э.Н. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКОВОГО АККУМУЛЯТОРА ДЛЯ ЗАЛИВКИ НАСОСОВ ВОДОЙ ПЕРЕД ПУСКОМ.....	92
РОТКО М.О., студ., НЕМЦЕВ Е.М. ст.викл. (КП ДонНТУ) ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ОПОРІВ РУХУ НА КРОК УСТАНОВКИ РОЛИКОПОР СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРА .....	95
СКОРОБОГАТОВА И.В., асс. (ДонНТУ) СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВОМ ЗАГОТОВКИ В МЕТОДИЧЕСКОЙ НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ.....	100
ТРИЛЛЕР Е.А., к.т.н.; БАТРАК В.В.; БОГАТЫРЬ Д.О. студент гр. ЕМО-07(КИИ ДонНТУ) РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ МАСТЕРСКИХ ПАО «ШУ «ПОКРОВСКОЕ».....	103
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; АЛТУХОВА Т.В. инж. (КИИ ДонНТУ) ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТРУЙНЫХ НАСОСОВ В КАЧЕСТВЕ БУСТЕРОВ К ОСНОВНЫМ НАСОСНЫМ АГРЕГАТАМ .....	107
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; НАДЕЕВ Е.И. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) КОМПЛЕКТУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СТРУЙНЫХ НАСОСОВ.....	112
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; АЛТУХОВА Т.В. инж.(КИИ ДонНТУ) ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОТСТОЙНИКОВ В УСЛОВИЯХ ГЛУБОКИХ ШАХТ .....	116
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; ДИДОВИЧ Н.В. магистр(КИИ ДонНТУ) ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ РАЗВОДКИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В КАЛОРИФЕРНЫХ УСТАНОВКАХ .....	120
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; АЛТУХОВА Т.В. инж. (КИИ ДонНТУ) ОБОСНОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЯ УКЛОНА ДНА СМЫВАЮЩЕГОСЯ ВОДОСБОРНИКА .....	124
ТРИЛЛЕР Е.А., ПЕТЕЛИН Э.А., НАДЕЕВ Е.И. (КИИ ДонНТУ) ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПОДШИПНИКОВ ШАХТНЫХ ПОДЪЕМНЫХ МАШИН .....	127
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; АЛТУХОВА Т.В. инж.(КИИ ДонНТУ) ОПЫТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГЛАВНОГО ВОДООТЛИВА ШАХТЫ «КРАСНОЛИМАНСКАЯ» .....	130
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; ДИДОВИЧ Н.В. магистр(КИИ ДонНТУ) СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЛОРИФЕРНОЙ УСТАНОВКИ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО СТВОЛА ПАО «ШУ «ПОКРОВСКОЕ».....	134
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; НАДЕЕВ Е.И. ст.преп. ( КИИ ДонНТУ) СТРУЙНЫЙ НАСОС КАК СРЕДСТВО ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ВОДООТЛИВА И ОЧИСТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЕМКОСТЕЙ.....	139
ТРИЛЛЕР Е.А. доц. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. доц. к.т.н. (КИИ ДонНТУ) РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ВОДООТЛИВА СОШТРЕКОВ 3-Й ЮЖНОЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПАНЕЛИ БЛОКА 8 ПАО «ШУ «ПОКРОВСКОЕ».....	142
ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; НАДЕЕВ Е.И. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТРУЙНЫХ НАСОСОВ В УСЛОВИЯХ ПАО «ШУ «ПОКРОВСКОЕ».....	146
ХОРОШУН С.С. студ., НЕМЦЕВ Э.Н. ст.преп. (КИИ ДонНТУ) КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕКЦИОННЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ .....	150
ВИРИЧ С.А., доцент, к.т.н. ХОРУНЖИЙ Д.П., магистр, А.Г. ВОРОНОВ, магистр (КП ДонНТУ) ПРИМЕНЕНИЕ ОПЕРАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ .....	153
ХОРУНЖИЙ Д.П., ТРИЛЛЕР С.А., к.т.н, ПЕТЕЛИН Э.А., к.т.н (КП ДонНТУ) МІСЦЕ КОГЕНЕРАЦІЇ В СИСТЕМАХ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЮЧИХ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ .....	155
ЧЕРНЫШЕВ В.И., КОРОЛЁВ А.И. (КИИ ДонНТУ) АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ .....	161

### Приёмное устройство струйного насоса

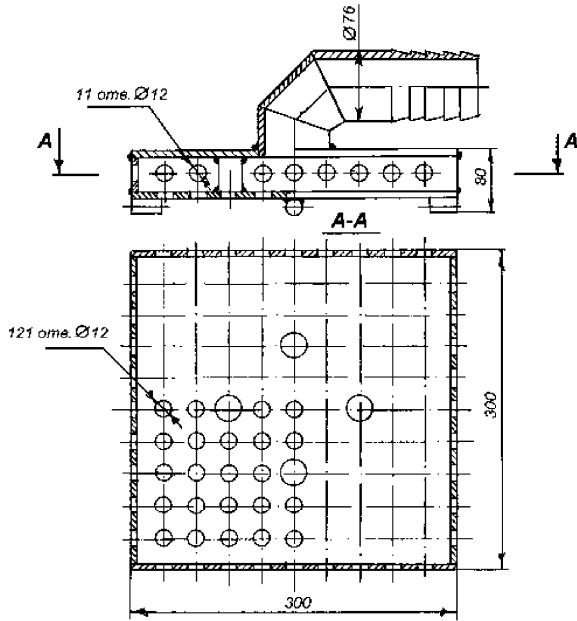


Рис. 5 Приёмное устройство струйного насоса

Как отмечалось ранее, что струйные насосы не требуют заливки перед пуском, не боятся подсосов воздуха через приёмное устройство, способны перекачивать гидросмеси с включениями абразивных материалов. Перечисленные достоинства позволяют существенно упростить приёмное устройство струйного насоса в сравнении с устройствами, применимыми для обычных центробежных насосов.

Отсутствие жёстких требований по заливке насоса перед пуском позволяет убрать из устройства обратный клапан. Так как струйные насосы способны перекачивать достаточно крупные куски горной массы, отверстия в приёмной сетке можно увеличить. К тому же такие отверстия не будут забиваться мелкими частичками,

штыбом. Чтобы откачивать воду из обычных луж почти «насухо», приёмное устройство должно иметь как можно меньшие габаритные размеры по высоте.

Примером такой конструкции может служить приёмное устройство, изображённое на рис. 5, которое рассчитано на расход воды 10...15 м<sup>3</sup>/ч. При малых габаритных размерах это устройство не будет серьёзной помехой (загромождать проходы) в проходческом забое или в штреках очистных забоев.

#### Литературные источники

1. Гейер В.Г., Тимошенко Г.М. Шахтные вентиляторные и водоотливные установки: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1987.- 270 с.
2. Справочник по обогащению руд. Подготовительные процессы / Под ред. О.С. Богданова, В.А. Олевского. М.: Недра, 1982.- 366 с.
3. А.с. №205696 (СССР) Всасывающий патрубок / В.Г. Гейер, В.И. Груба. Опубл. в Б.И. №23, 1967.

УДК 622.53

ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; АЛТУХОВА Т.В. инж.(КИИ ДонНТУ)

### ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОТСТОЙНИКОВ В УСЛОВИЯХ ГЛУБОКИХ ШАХТ

*Наявність попереднього відстійника на вході у водозбірники шахтних водовідливів вже стала нормою при проектуванні. Проте в умовах глибоких вугільних шахт, де високий гірський тиск істотно впливає на стійкість гірських вироблень, виникають питання вдосконалення конструкції попередніх відстійників. Конструкції попередніх відстійників, розроблені 40...60 років тому, вже не відповідають як за умовами стійкості, так і по рівню засобів механізації їх очищення від гірської маси. У цій роботі пропонуються варіанти рішення поставлених завдань.*

Шахтная вода несет с собой значительное количество абразивных примесей, которые вызывают чрезмерный износ насосов. Для устранения этого явления нужны устройства для предварительного осветления шахтной воды, после которых не наблюдалось бы абразивного износа в насосных агрегатах. Такими устройствами являются предварительные отстойники, сооружаемые перед входом воды в водосборники. Предложения по сооружению предварительных отстойников и их конструкциям поступили от И.И. Куренкова и М.С. Рабиновича еще в 1950 году [1, 2, 3].

К настоящему времени указанные предложения получили практическое подтверждение и имеют массовое применение в строящихся и реконструируемых шахтах, однако на глубинах более 600 м возникли проблемы, связанные с эксплуатацией отстойников, среди которых следует назвать:

- повышенное горное давление, которое деформирует плоские стенки отстойников и выводит их из строя;
- при притоках шахтной воды более 200 м<sup>3</sup>/ч протяженность горизонтальных отстойников становится настолько большой, что применение стационарных гидравлических средств, для их очистки, становится проблематичным.

На многих шахтах предварительное осветление воды начало осуществляться в водосборниках, которые, как и 60 лет тому назад, выполняют одновременно роль емкостей для сбора воды и ее отстаивания. Очистить протяженные водосборники от илистых и абразивных отложений без применения тяжелого ручного неквалифицированного труда практически невозможно. Исходя из этого затраты на эксплуатацию главных водоотливных установок с увеличением глубины разработок пластов на угольных шахтах возрастают.

Для механизации очистки горизонтальных отстойников в условиях глубоких шахт проектные институты начали применять скреперные установки. В частности, согласно проекту института «Донгипрошахт» предварительный отстойник главного водоотлива шахты "Красноармейская-Западная №1" состоял из двух параллельных секций шириной по 2 м и глубиной - 2,5 м, разделенные между собой бетонной перемычкой. Длина предварительного отстойника при расчетном притоке воды, равном 300 м<sup>3</sup>/час, составляла 42 м.

Проектом предусматривалось очищать секции предварительного отстойника периодически, один раз в сутки. Приток воды в секцию, которая должна очищаться, прекращался. Вода, оставшаяся в секции, откачивалась насосами, а затем скреперной установкой удалялся шлам.

Однако поступления воды в отстойник происходило неравномерно. Вспомогательные и участковые водоотливные установки шахты обычно включались в работу по откачиванию воды в середине или в конце рабочей смены, что увеличивало максимальный приток воды в водосборники главного водоотлива до 500-600 м<sup>3</sup>/ч. В часы максимального притока воды, предварительный отстойник работал двумя секциями, поэтому вывести из работы одну из секций для очистки не представлялось возможным. Очистку секций начали производить без откачивания воды. Вынужденная технология очистки секций отстойника сопровождалась тем, что часть взмученного скрепером твердого осадка выносилась из отстойника потоком воды в водосборник.

В 1993 году на шахте "Красноармейская-Западная №1" возникла аварийная ситуация, связанная с тем, что водосборники главного водоотлива были заилены на 50% их объема. Насосные агрегаты сравнительно быстро вышли из строя. Шахта осталась без насосов, способных откачивать воду.

После ликвидации аварии, руководство шахты отказалось от дальнейшей эксплуатации скреперной установки. Вместо скреперной установки начали применять

гидроэлеваторные установки с перемещением всасывающих трубопроводов вручную по всей длине отстойника. Полученная пульпа перекачивалась в специально отведенные горные выработки - шламоборники.

В данной работе предлагаются для главных водоотливных установок глубоких угольных шахт применять вертикальные предварительные отстойники цилиндрикоконической формы, которые нашли широкое применение в поверхностных очистительных сооружениях городов и предприятий.

Цилиндрикоконическая форма вертикального предварительного отстойника хорошо противостоит горному давлению. Шлам, который поступает вместе с водой в отстойник, концентрируется в одном месте, что упрощает механизацию очистки и позволяет применять стационарные средства механизации (рис. 1).

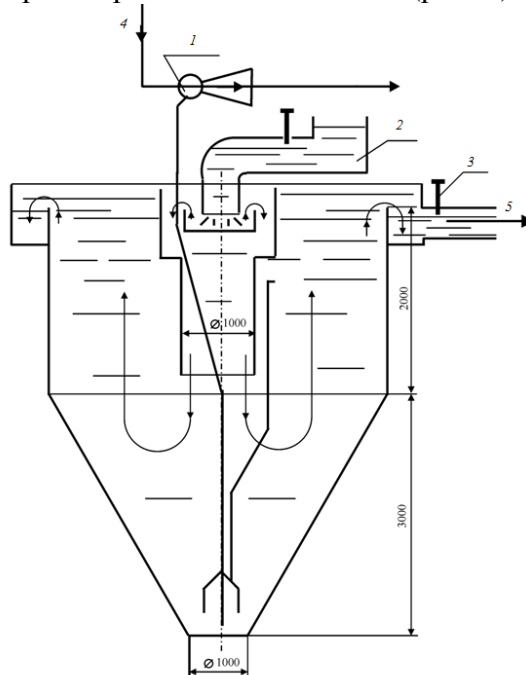


Рисунок 1 - Схема предварительного отстойника вертикального цилиндрикоконической формы диаметром 4,0 м, рассчитанного на приток воды 400 м<sup>3</sup>/ч  
1 - гидроэлеваторная установка, 2 - лоток исходной воды, 3 - шибер, 4 - рабочая вода, 5 - шибер

Учитывая позитивный опыт эксплуатации гидроэлеваторных установок в условиях угольных шахт, предлагается очистку вертикального отстойника производить с помощью гидроэлеваторной установки. В тех случаях, когда необходимо осмотреть приемное устройство гидроэлеватора или внутреннюю поверхность отстойника, вода может полностью откачиваться из отстойника самой гидроэлеваторной установкой. А когда понадобится смыть со стенок отстойника наслаивающийся осадок, можно воспользоваться брандспойтом.

Чтобы определиться с геометрическими размерами вертикального отстойника, выполним аналитические исследования.

Площадь поперечного сечения зоны осаждения вертикального отстойника определим по зависимости [4]:

$$F = \frac{Q_{пр.м}}{3600 \cdot v_o}, \quad (1)$$

где  $Q_{пр.м}$  - максимальный часовой приток воды, м<sup>3</sup>/час;



$v_o$  - расчетная скорость восходящего потока воды, значение которой примем равной значению гидравлической крупности абразивных частиц размером 0,1 - 0,2 мм,  $v_o = 9,6 \cdot 10^{-3}$  м/с.

С другой стороны, площадь поперечного сечения зоны осаждения вертикального отстойника можно определить по зависимости:

$$F = \frac{\pi}{4} (D_o^2 - d_{м.ц}^2), \quad (2)$$

где  $D_o; d_{м.ц}$  – диаметр соответственно отстойника и малого цилиндра.

Решая совместно уравнения (1) и (2) относительно диаметра отстойника, получим

$$D_o = \sqrt{\frac{4Q_{пр.м}}{3600 \cdot \pi \cdot v_o} + d_{м.ц}^2} \quad (3)$$

Пользуясь формулой (3), последовательно задавая произвольно принятыми значениями максимального притока воды, определим диаметр отстойника. По расчетным значениям минимального диаметра отстойника построим графическую зависимость  $D_o = f(Q_{пр.м})$  (рис. 2).

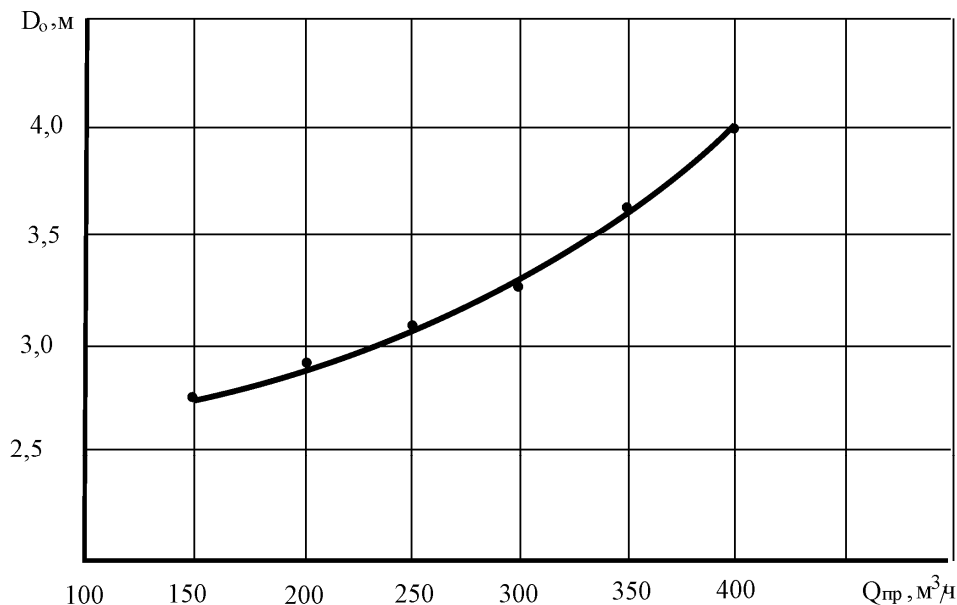


Рисунок 2 Зависимость диаметра предварительного отстойника от притока воды

Из полученной графической зависимости (рис. 2) следует, что вертикальные цилиндроконические отстойники при одинаковой ширине с горизонтальными отстойниками способны осветлять шахтную воду притоком до 400 м³/ч, что в два раза больше, чем у горизонтальных отстойников.

#### **Выводы:**

1. В результате выполненного анализа и обоснования апробированных и предлагаемых в условиях глубоких угольных шахт конструкций предварительных отстойников установлено, что горизонтальные отстойники при одинаковых обрабатываемых притоках воды значительно проигрывают в геометрических размерах вертикальным цилиндроконическим отстойникам.

2. Цилиндроконические вертикальные отстойники позволяют применять стационарные гидравлические средства механизации очистки при притоке воды на один отстойник 400 м³/ч, а при параллельной работе в два или три раза больше.

3. Цилиндрикоконическая форма вертикального отстойника хорошо противостоит горному давлению, надежность работы такого отстойника значительно выше, чем горизонтального с плоскими стенками.

#### Список литературы

1. Куренков И.И. Выбор водосборников для шахт Донецкого бассейна. - М.: Углетехиздат, 1950, - 36 с.
2. Куренков И.И. Расчет шахтных осветляющих резервуаров и водосборников. - М.: Углетехиздат, 1951. - 48 с.
3. Рабинович М.С. Подземные отстойники и механизация их очистки. - М.: Центральный институт технической информации, 1955.- 32 с.
4. Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. М.: Стройиздат, 1971. – 304 с.

УДК 697.921.452-7:627.481.22

ТРИЛЛЕР Е.А. к.т.н.; ПЕТЕЛИН Э.А. к.т.н.; ДИДОВИЧ Н.В. магистр(КИИ ДонНТУ)

### **ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ РАЗВОДКИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В КАЛОРИФЕРНЫХ УСТАНОВКАХ**

*На даний момент існуючі конструкції калориферних установок вугільних шахт і нормативні документи досить слабо пропрацьовані в науковому плані. З цієї причини на шахтах України в зимові морозні дні часто спостерігаються обмерзання воздухоподаючих стволів, які частенько порушують ритмічну роботу підприємств. У цій роботі виконані аналітичні дослідження і визначена роль горизонтальної розводки теплоносія по стояках при тупиковій схемі. Доведено, що найбільш часто використовується тупикова схема розводки теплоносія є однією з причин незадовільної роботи калориферних установок вугільних шахт.*

Калориферные установки относятся к жизненно важным объектам угольных шахт. При неудовлетворительной работе калориферных установок может наблюдаться обмерзание стволов. Эксплуатация подъемных установок в таких условиях усложняется, так как резко увеличивается вероятность зависания сосудов на проводниках, покрытых слоем льда.

Одной из причин неудовлетворительной работы калориферных установок является неравномерное распределение теплоносителя по воздухонагревателям.

В нормативных документах [1] по проектированию калориферных установок нет конкретных рекомендаций по применению той или иной схемы горизонтальной разводки теплоносителя по стоякам воздухонагревателей. В руководстве по техническому обслуживанию калориферных установок [2] указано, что установки «должны быть снабжены регулирующей арматурой для плавного изменения расходов греющего и нагреваемого энергоносителей в целях регулирования производительности и защиты воздухонагревателей от замерзания в них воды». С другой стороны, в этом же руководстве указано, что компоновка воздухонагревателей должна обеспечивать одинаковые расходы водяного теплоносителя через все работающие блоки воздухонагревателей. В указанных требованиях наблюдается некоторые противоречия между собой, так как изменение расхода теплоносителя, характерного требованиям первого случая, не всегда будет сопровождаться положительными результатами. По мнению авторов для шахт, имеющих собственные отопительные котельные, лучше регулировать температуру теплоносителя, а не его расход.