

УДК 622.53.004

V. Morgounov (docteur ès sciences, maitre de conference),**T. Marcis** (maitre)

Université technique nationale de Donetsk

L'ARGUMENTATION DES PARAMETRES ET L'ELABORATION DES MOYENS TECHNIQUES POUR DIMINUER LES DEPENSES SUR L'EXHAURE DE MINE

Ont été examinés les problèmes principales. Parmi eux la nettoyage de l'eau technique, augmentation de l'efficacité du système d'exhaure de la mine en utilisant tels moyens de traitement de l'eau technique comme la criblage et flottation. Puis, ont été examinés les moyens de protection les pompes de l'exhaure minières a l'aide de decanteur.

Mots-clés: la mine, l'exhaure de la mine, l'eau minière, l'énergie électrique, l'électricité, traitement de l'eau, flottation, criblage, decanteur, l'industrie du charbon.

Le problème et son relation avec les problèmes scientifiques et pratiques. Aujourd'hui la question de l'économie de l'énergie est posée très sévère sur les entreprises minières de notre region. On a déjà obtenu des resultats visible dans ce domaine. Néanmoins, nous n'avons pas obtenu des resultats souhaitable dans l'industrie de recherches.

Les questions de l'efficacité du système d'exhaure sont un facteur important qui influe sur la réduction des couts des minéraux extraits [2, 3, 4].

L'analyse des recherches et publications. Les questions d'amélioration de l'eau minière sont traitées par de nombreux savants dans les laboratoires de recherche industriels et dans les instituts des recherches de notre pays (DonUGI, institut de recherche de M.Fedorov, l'université national technique de Donetsk, l'université national minier d'Ukraine, Dongiproshaht, etc.)

Positionnement du problème. Il faut faire l'analyse du système d'exhaure de la mine, ainsi que l'élaboration de mesures et le choix des moyens pour réduire le cout d'exhaure.

Pour atteindre ce but, il est nécessaire de faire une analyse des couts des modes de fonctionnement d'exhaure principale du district des mines Dobropilskiy. Développer un système de mesures techniques qui réduisent le cout d'exhaure.

Présentation du materiel et des résultats.

A l'heure actuelle, la plupart des entreprises va de facturation séparée de l'énergie électrique, selon le moment de la journée et, en conséquence, la charge sur le réseau[2]. Par exemple, le mine "Novodonetskaya", qui fait partie de DTEK Dobropillyavuhillya utilise un paiement du tarif à trois zones pour l'électricité avec les charges des piques. Toutefois, en période de pique est munie d'un calcul du trop-perçu à un taux de 1,5, par rapport au calcul du taux nocturne payer le cout de l'énergie électrique est de 0,4.

Le tableau 1. La comparaison des tarifs TTC des mines «Novodonetskaya» et «Dobropillyavuhillya» qui sont différenciés sur le temps

La periode	Les tarifs TTC, uah	
	La mine «Novodonetskaya»	La mine «Dobropillyavuhillya»
La periode de pique	1,9085	1,6062
La periode demi-pique	1,1587	0,9752
La periode de la chute	0,3976	0,3346

Conformément à ces chiffres est recommandée afin de minimiser l'utilisation des pompes aux heures de pique.

Il faut optimiser les conditions d'exploitation d'exhaure. En tant que tel, l'inondation des en-têtes et de recevoir des puits des mines du charbon est l'inconvénient principal de déshydratation des installations, parce que leurs résultats d'épuration en présence intempestive de particules solides dans l'eau est parfois inacceptable taille, ce qui conduit à une usure accélérée des pompes. Pour cela, il est nécessaire de développer un système qui comprend un réservoir décantation action continue préliminaire, qui va s'installer grosses particules d'une taille supérieure à 0,1 mm [3].

Nouveau régime et l'amélioration du traitement de l'eau doit satisfaire aux exigences suivantes: l'eau doit être pompée à la surface séparément de l'eau de la mine, près du site de la cloture ne doit pas être l'exploitation minière, des rainures d'assèchement doit être d'un type spécial. Systèmes de traitement de l'eau équipement devrait être: fiable, facile à utiliser, rentable et commode pour le transport, l'installation dans des conditions souterraines et de surface.

L'intensité de l'usure de la roue est dans une dépendance fonctionnelle complexe du dépôt de la roue et la combinaison prédéterminée de modes de fonctionnement, ainsi que, dans une large mesure, dépend de l'angle de la sortie de la lame [10]. Avec l'accroissement de ses lames de durabilité augmente considérablement. Ce fait est pris en compte dans la conception des turbines minières de pompe centrifuge à plusieurs étages.

Fabriquée roue et le couvercle contient le disque racine et situé entre les deux aubes inclinées vers l'arrière avec des bosses qui ne vont pas au-delà du disque et sur la périphérie des pales sur leur visage.

Il a été établi expérimentalement que l'irrationnelle sur le plan de l'efficacité et la plage du rapport de pression de la hauteur des saillies représente le rapport de la hauteur h des saillies sur le diamètre extérieur D_2 de la roue est aux limites $h = (0.002 \dots 0.010)$. Pour ces valeurs de rendement de la pompe avec des roues ayant des bords épaissis des aubes à la sortie est plus élevé que sans eux (3 ... 5)%, ce qui est très important. Pour ces valeurs du coefficient de la pression est augmentée par (15 ... 30)%, ce qui nous permet d'appliquer, par exemple, la pompe à sept étages, au lieu de dix. En outre, l'épaississement de fuite bords roue au moyen de saillies augmente également la longévité de la pompe, puisque l'usure des lames est réduite en raison de changements dans la cinématique de la roue d'écoulement de sortie.

Pour augmenter la longévité de la pompe la saillie de la pompe doit être suffisamment large parce que l'usure de la pompe dépend de la largeur relative $\bar{e} = e / D_2$. Le diapason rationnel des valeurs de la largeur relative est : $\bar{e} = (0,005 \dots 0,02)$.

Le débit théorique et la pression de la pompe centrifuge qui pompe l'eau minière schlammeuse est :

$$Q_{T.mel} = \pi \cdot D_2 \cdot b_2 \cdot K_{c2} [C_{m2}(1-S) + C_{mT2} \cdot S], \quad (1)$$

$$P_{T.mel} = U_2 [\rho(1-S)C_{U2} + \rho_T S C_{UT2}] - U_1 \cdot C_{U1} \cdot \rho_{mel}, \quad (2)$$

où b_2 – est la largeur de la roue à la sortie ; K_{C2} – coefficient de la limitation du flux par les aubes de la roue en sortie ; $C_{mT2}, C_{m2}, C_{UT2}, C_{U2}$ – composantes des vitesses absolues et de la vitesse de la torsion du composant solide et du liquide à la sortie de la roue ; ρ_{mel} – densité de l'eau de la mine schlammeuse.

La caractéristique théorique de la pompe de boue sous pression est similaire à la caractéristique correspondante dans le liquide homogène :

$$P_{T.CM} = \rho_{CM} U_2 \left(U_2 - \frac{Q_{T.CM}}{\pi D_2 b_2 K_{c2} t g \beta_{CM2}} \right). \quad (3)$$

La caractéristique réel de la pression de la pulpe :

$$P_{mel} = \rho_{mel} g H - \Delta P, \quad (4)$$

où H – hauteur de la pompe à l'eau ; ΔP – les pertes de charge.

Le traitement mathématique des données expérimentales obtenues à l'université nationale technique de Donetsk [4] ainsi que d'autres auteurs a donné une relation :

$$\Delta P = 2,5 \cdot 10^3 n \rho_T S^{1,78} Q_{mel}^{2,49} \frac{d_{moy}}{b_2}, \quad (5)$$

où $(2,5 \cdot 10^3)$ – le coefficient de la proportionnalité, $s^{1,5} \cdot m^{-5,5}$.

Cette équation est obtenue par la pompe aux limites suivantes : $n = (500 \dots 1450) \text{ min}^{-1}$; $\rho_T = (1600 \dots 2700) \text{ kg/m}^3$; $S = (0,06 \dots 0,30)$; $\rho_{mel} = (1080 \dots 1500) \text{ kg/m}^3$; $d_{cp} = (0,1 \dots 25) \text{ mm}$; $Q_{mel} = (120 \dots 9300) \text{ m}^3/\text{h}$; $b_2 = (76 \dots 380) \text{ mm}$. Les points expérimentaux sont estimés par l'équation (4). La vérification a montré que si $Q_{mel} \geq Q_0$ (Q_0 - l'alimentation optimale sur l'eau) l'écart des points expérimentaux à partir des valeurs calculées par l'équation (4), ne dépasse pas 8%. L'exception est le point avec la cavitation apparent et leurs proches [4].

Le nettoyage manuel des collecteurs de mine est utilisé pour éliminer de l'eau les particules insoluble dans la mine qui sous l'influence des forces de gravitation tomber à précipiter à moins que la densité supérieure à la densité de l'eau flottent à la surface ou si la densité est inférieure à la densité de l'eau. Avec l'accumulation de contaminants en suspension ou précipités sont éliminés [9].

Pour filtration de l'eau de la mine on utilise criblage - écran ou grille. Les grilles des particules grossières retard constituée par des barres métalliques parallèles inclinés fixés au cadre [1].

Les decanteurs sont conçus également pour réduire l'usure de l'équipement de la pompe et de la tuyauterie par déshydratation, l'enrichissement et jet minier. Les decanteurs pour le prétraitement de l'eau dans un puits d'assèchement puits de mine dans les principales stations de pompage et de drainage urbain et pour la finale - sur la surface de la terre [7].

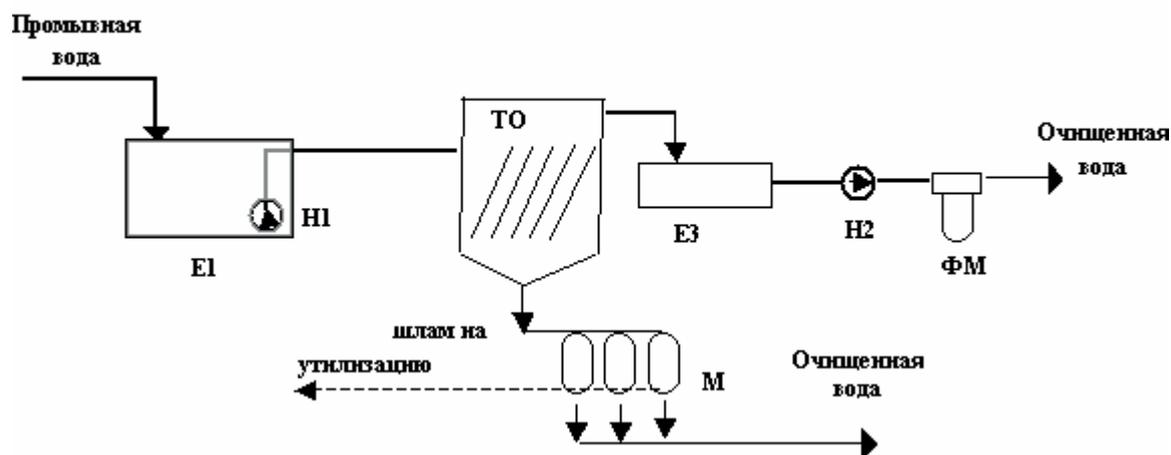


Figure 1. Shéma de l'installation précipitable de purification de l'eau minière (ТО - clarificateur à couche mince, E1, E3 - un récipient dans lequel afflue l'eau de lavage et l'eau clarifiée, H1, H2 - pompes, ФМ - filtre de clarification mécanique, М - filtre à sac, qui a boues déshydratées)

Souvent suivie d'une décantation pour le fonctionnement de clarification de l'eau - le procédé de traitement des boues entreprises minières sous l'influence de la gravité ou la force centrifuge, la concentration et la séparation de l'eau précipité. Direction de purification progressive est l'élimination des particules en suspension par la force centrifuge, donc dans quelques temps augmente la productivité et réduit le taille du décanteur [9, 10].

L'eau minière est un source principal de pollution de l'environnement dans les regions minières. Malgré la baisse de la production au début des années 90, la qualité de l'eau dans les domaines du développement des gisements continue de se détériorer. Les polluants les plus répandus d'eau de surface sont particules en suspension, des produits pétroliers, des phénols, des composés métalliques. La principale source de ces polluants proviennent de l'industrie des eaux usées [6].

A cause de l'ordre du Ministère de l'industrie houillère de l'Ukraine du 28 Novembre, 2008 № 620 «Sur l'approbation et l'introduction de la norme du ministère de l'industrie houillère de l'Ukraine SOU10.1.000174125.016: 2008 «l'utilisation de l'eau de mine pour l'approvisionnement en eau. Les instructions méthodiques»» avec le développement de l'industrie de charbon et des quantités limitées d'eau potable dans la région, il y a une nécessité d'améliorer les installations de traitement des eaux usées. à l'heure actuelle, le mien est utilisé une grande

quantité d'eau potable á des fins techniques, telles que le nettoyage, le lavage des vêtements de travail et lavage les travailleurs. L'ensemble de ces actions est de réduire la tache de la consommation d'eau potable et de réduire les dépenses de son paiement [8].

Conclutions et orientation future des recherches. Il faut explorer la recherche et le développement des solutions systémiques pour améliorer l'efficacité énergétique du complexe d'exhaure des mines de charbon. Et sera également développé schéma technologique de clarification mécanique des eaux de mine, caractérisées par l'intensification de l'effet du précipitation de boues.

La liste des sources

1. Разработка и обоснование технологических схем и параметров механической очистки шахтных вод в системе водоотлива [Электронный ресурс]. – Режим доступа: earthpapers.net
2. Закон Украины «Об энергосбережении» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : uzakon.ru
3. Малеев В.Б. К вопросу повышения эффективности шахтного водоотлива / В.Б. Малеев, В.М. Моргунов, Т.В. Марцис. – Донецк: ДонНТУ – 2013.
4. Малеев В.Б. Розвиток наукових основ систем шахтного водовідливу : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.05.06 / В. Б. Малеев. – ДонНТУ. – Донецьк, 2003. – 35 с.
5. Проблемы охраны водной среды в горном деле [Электронный ресурс]. – Режим доступа : ref.rushkolnik.ru
6. Экология горного производства: [учебник для вузов] / Г.Г. Мирзаев, Б.А. Иванов, В.М. Щербаков, Н.М. Проскураков. – М.: Недра, 1991. – 320 с.
7. Martsys T. Les moyens de nettoyage de l'eau technique a la mine / T. Martsys, V. Morgunov // Материали XI міжнародної науково-технічної студентської конференції (Донецьк, 28-30 листопада 2012 г.). – Донецьк: ДонНТУ, 2012. – С. 49-52.
8. Використання шахтних вод для технічного водопостачання. Методичні вказівки. СОУ 10.1.00174125.016:2008. [Чинний з 01.07.2009]. – (Стандарт Міністерства вугільної промисловості України)
9. Гідромеханізація: [навчальний посібник] / М.Г. Бойко, В.М. Моргунов, Л.М. Козиряцький, О.В. Федоров. – Донецьк: ДонНТУ. – 554 с.
10. І.Л. Монгайт. Очищення шахтних вод / І.Л. Монгайт, К.Д. Текініді, Г.І. Ніколадзе. – М: Недра, 1978. – С. 45-50, 80-100.

Стаття надійшла до редакції 10.10.2013

В.М. Моргунов, Т.В. Марцис. ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

Обґрунтування параметрів та розробка технічних заходів щодо зменшення витрат на шахтний водовідлив

В даній роботі були розглянуті основні задачі на шляху підвищення ефективності роботи шахтної системи водовідливу та пониження витрат на її утримання. Було виділено головні напрями вирішення даної проблеми. Серед них використання відстійників та просіювання для проміжної чистки та відстоювання технічної води для подальшого її використання для потреб підприємств

ва. Також було запропоновано використовувати зоновану систему сплати за електроенергію як більш ефективну, бо різниця у тарифах дозволяє значну економію коштів за рахунок виділення годин пікового навантаження на мережу, а також використання нічного режиму сплати тарифів. Також можна відмітити, що дослідження у цій галузі заохочуються згідно з наказом Міністерства вугільної промисловості України.

Ключові слова: шахта, водовідлив, технічна вода, електроенергія, очищення води, обробка води, флотация, просіювання, відстійник, вугільна промисловість.

V. Morgunov, T. Martsys. Donetsk National Technical University

Justification of Parameters and Development of Technical Measures to Reduce Costs of Mine Pumping

This paper provides the main challenges in improving the performance of mine pumping systems and reducing the cost of their maintenance. We considered the main directions of solving this problem such as the use of sumps and screen sizing for intermediate cleaning, mine water desilting and its further utilization. A zoned system of payment for electricity is considered as more efficient. It provides significant cost savings as it takes into account the hours of peak demand and uses the night tariff mode.

Keywords: mine, pumping, mine water, electric power, electricity, purification, water cleaning, flotation, screen sizing, sump, coal-mining industry.