

УДК 502.7

## ОПЫТ ИНДИИ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ШАХТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Филягина К.О., студент гр.ЭУб-181, III курс  
Научный руководитель: Тюленева Т.А., к.э.н., доцент  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Рост численности населения наряду с быстрой урбанизацией и индустриализацией оказал серьезное давление на доступные водные ресурсы. Согласно оценкам, к 2030 году мир может столкнуться с 40% -ным дефицитом воды в мире по сценарию BAU. Индия также испытывает острую нехватку воды. Доступность воды на душу населения постоянно снижается тревожными темпами. Он упал с 5000 кубометров в 1950 году до примерно 1500 кубометров в 2020 году. Если он упадет еще до отметки 1000-1100 кубометров, Индия может быть объявлена страной с дефицитом воды.

В сложившихся условиях использование шахтной воды может стать эффективным средством уменьшить влияние горнодобывающей промышленности на водные ресурсы. В процессе добычи угля огромный объем шахтной воды собирается в шахтных отстойниках и впоследствии выкачивается на поверхность. Путем применения соответствующих методов очистки имеющуюся шахтную воду можно использовать для питья / ирригации.

Угольные компании Индии успешно используют шахтные воды – как из действующих, так и из заброшенных шахт. Эта работа соответствует инициативе Джал Шакти Абхиян в отношении кампании по экономии воды, инициированной правительством Индии. Мониторинг качества шахтной воды проводится следующим образом. Каждые две недели отслеживаются 6 параметров – рН, общее количество взвешенных твердых веществ (TSS), общее количество растворенных твердых веществ (TDS), химическая потребность в кислороде (COD), биохимическая потребность в кислороде (BOD), масла и смазки. Ежегодно контролируются все 33 параметра качества воды, предписанные ЦБКБ. Кроме того, регулярно проверяется качество шахтной воды, поставляемой для бытовых нужд.

Откачиваемая из шахт вода проходит через отстойники и используется для различных целей (рис.1):

- Промышленное использование угольной компанией - пылеподавление, создание плантаций, пожаротушение, мойка машин, орошение угольных выработок и т. д.;
- Бытовое использование – после соответствующей обработки;

- Коммунальное снабжение для бытовых и ирригационных целей - как на уровне ведомства, так и по маршруту Меморандума о взаимопонимании с правительством штата;
- Поставка в другие отрасли (поставка WCL на MAHAGENCO, NLCIL на ее ТЭС);
- Поставка муниципальным корпорациям (BCCL в муниципалитет Дханбад, NLCIL в Ченнаи);
- Создание аквапарков / площадок для водных видов спорта / мест для пикника;
- Рыбоводство в пустотах заброшенных шахт;
- Подача бутилированной воды;
- Пополнение подземных вод.



Рисунок 1 – Структура использования шахтных вод в Индии на 31.03.2020, %  
[1]

В общей сложности 738 деревень в 9 штатах получают выгоду от вышеупомянутого коммунального водоснабжения с помощью угольных / лигнитных блоков питания. Угольные компании заключили меморандум с правительством соответствующего штата по коммунальному водоснабжению. Согласно Меморандуму, ответственность за обеспечение сырой шахтной водой в поверхностных резервуарах лежит на Управлении шахты. При этом ответственность за фильтрацию, эксплуатацию, контроль качества и распределение возлагается на правительство штата. Были определены действующие шахты / заброшенные участки, и государственные органы готовят схемы использования шахтных вод в консультации с угольными компаниями. Наиболее яркими примерами реализации проектов являются следующие.

Вода из шахты NLCIL подается в столичный департамент Ченнаи по трубопроводу длиной 200 км для питьевых нужд. Две насосные станции поставляют в Ченнаи примерно 19611 тыс л в день, и эта подача очень помогает удовлетворить потребность в воде, особенно летом.

Поставка бутилированной воды от WCL – Coal Neer. Установка обратного осмоса (10 000 литров / час) была установлена на руднике и включает поэтапный процесс осаждения, фильтрацию через и обработку через установку обратного осмоса с последующей УФ-обработкой. Кроме того, вводится фасованная питьевая вода «COAL NEER» с установкой завода по розливу RFC (мощность – 15000 бутылок в сутки), получившая сертификацию BIS & FSSAI. «COAL NEER» предлагается продавать по цене 7 рупий и 10 рупий за бутылку объемом 500 мл и 1 литр соответственно.

WCL заключила меморандум с MAHAGENCO о предоставлении избыточной шахтной воды в размере 107,6 тысяч кубометров в год для удовлетворения промышленных потребностей в воде для ТЭС. Ранее потребность ТЭС в воде покрывалась Пенчским ирригационным водохранилищем. Теперь сэкономленная вода из водохранилища Пенч используется для удовлетворения растущего спроса на воду в городе Нагпур.

Птицеводство – Плавающий ресторан – Катание на лодке в старом карьере SECL. Вышеупомянутые объекты были созданы на заброшенном карьере округа Бишрампур на заполненной водой территории площадью около 26 акров. Предоставляемые услуги: садки для птиц – 32 ед., плавающий ресторан – 1 ед., моторная лодка – 2 ед. и плавучие плоты. Вся установка была передана районной администрацией инициативной группе жителей близлежащих деревень для эксплуатации и технического обслуживания. Обеспечивает средства к существованию примерно 30-40 жителям близлежащих деревень благодаря поступлению 800 центнеров рыбы в год для коммерческой продажи. Доходы также приносятся от катания на лодках, плавающих ресторанах и других водных видов спорта.

Таким образом, исследование опыта Индии в использовании сточных вод шахт может стать полезным для Российской Федерации со значительными объемами земельных участков, занятых под подземную добычу полезных ископаемых и образующимися в результате их эксплуатации отработанных вод [2-6].

### Список литературы:

1. Mine Water Utilization – Every Drop matters [Электронный ресурс]. URL : <http://www.coal.nic.in/> (Дата обращения: 30.03.2021).
2. Оценка эффективности водоохранной деятельности в Кемеровской области / Тюленева Т.А.// Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2020). материалы XVI Международной научно-технической конференции, в 2-х томах, посвящается 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. Уфа, 2020. С. 43-46.
3. The research of environmental-and-economic risks of the coal mining enterprise impact on water resources / Mikhailov V., Kudrevatykh N., Tyuleneva T. //

E3S Web of Conferences. The conference proceedings Sustainable Development of Eurasian Mining Regions: electronic edition. 2019. С. 01019.

4. Use of irradiated flocculants for wastewater treatment / Berlinteuyer E., Tyuleneva T., Malik Ch.// E3S Web of Conferences. IVth International Innovative Mining Symposium. 2019. С. 02020.

5. Способы решения экологических проблем ликвидации угольных шахт / Тюленева Т.А.// Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2018. Материалы XVII Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор А.А. Хорешок. 2018. С. 120.1-120.5.

6. Environmental consequences of coal mine elimination / Tyuleneva T. // Proceedings of the 9th China-Russia Symposium "Coal in the 21st Century: Mining, Intelligent Equipment and Environment Protection". 2018. С. 352-356.