МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
ГОСУДАРСТВЕННАЯ САНИТАРНАЯ ИНСПЕКЦИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО САНИТАРНОЙ ОХРАНЕ ВОДОЕМОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Москва — 1960 г.

gost.e-ecolog.ru

Методические указания разработаны кандидатами мед. наук Найштейн С. Я. и Костовецким Я. О. (старшие научные сотрудники Украинского института коммунальной гигиены), Картамышевой Т. П. (санитарный врач Сталинской областной санэпидстанции), Сафоновой М. И. (санитарный врач Кемеровской областной санэпидстанции), Соловьевой Т. А. (старший госсанинспектор ГСИ Министерства здравоохранения СССР), Сорокиной Н. И. (старший госсанинспектор ГСИ Министерства здравоохранения СССР) под общей редакцией Нагибиной Т. Е. (главный инспектор по санитарной охране водоемов ГСИ Министерства здравоохранения СССР).

В «Методических указаниях» даны источники образования сточных вод предприятий угольной промышленности, основные технические мероприятия по снижению неблагоприятного влияния их на водоемы и указания методического порядка по осуществлению контроля за охраной водоемов от загрязнения сточными водами предприятий угольной промышленности.

«Методические указания» имеют целью оказать необходимую помощь санитарным врачам, работающим в области санитарной охраны водоемов в их повседневной практической деятельности.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. Главного государственного
санитарного инспектора СССР
Ю. Лебедев
22 декабря 1959 г.
№ 308—59

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по санитарной охране водоемов от загрязнения сточными водами предприятий угольной промышленности

Сточные воды предприятий угольной промышленности делятся по технологии их образования, качественному и количественному составу, методам использования на две основные группы:

1. Шахтные воды.
2. Сточные воды углеобогатительных фабрик.

Образование и характеристика шахтных вод

По мере производства работ в шахте происходит вскрытие водоносных горизонтов, в шахту поступает подземная вода, которая называется шахтной. Количество шахтных вод, так называемая водообильность шахты, различна для различных бассейнов. Так, например, шахты Пермского угольного бассейна в большинстве случаев водообильны, в них образуется воды до 2700 м^3/час, а шахты Львовско-Волынского угольного бассейна маловодны (30—90 м^3/час). Образующиеся шахтные воды подлежат удалению.

В формировании шахтных вод участвуют многочисленные и разнообразные факторы, в связи с чем разнообразны показатели их химического состава и степень загрязненности.

Этими факторами являются: геологические условия, смешение воды разных горизонтов по мере их вскрытия, обогащение солями при фильтрации через различные горные породы, степень благоустройства шахт — наличие подземной ассенизации, способы сбора и удаления шахтных вод на поверхность и т. д. В зависимости от степени влияния того или иного фактора и места отбора проб, шахтные воды по своему составу и степени загрязнения могут считаться относительно чистыми или приближаться к составу хозяйственно-фекальных вод.

Как правило, шахтные воды имеют черную окраску, низкую прозрачность, содержат значительное количество взвешенных веществ. Средние данные по некоторым угольным бассейнам приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Средние данные о составе шахтных вод некоторых угольных бассейнов

Наименование угольного бассейна	Прозрачность в см	Взвешенные вещества в мг/л	Плотный остаток в мг/л	Хлориды в мг/л	Сульфаты в мг/л	Окисляемость в мг/л
Шахтные воды Донбасса	0—30	152—7260	1300—12632	до 2097	до 2740	3,2—88,0
Шахтные воды Кузбасса	0,6—6	102—2509	—	7—125	16—200	6,4—88,4
Львовско-Волынский угольный бассейн	0,4—11	50—7174	741—2749	до 4276	—	7,83—55,8
Карагандинский угольный бассейн	4,0	—	5878	1367	2276	49

В отдельных случаях в шахтных водах могут присутствовать марганец, железо и другие ингредиенты, специфичные по составу залегающих в шахте пород.

Характерной особенностью шахтных вод Кизеловского угольного бассейна является наличие в них свободной серной кислоты, образующейся при реакции воды с пиритом. Содержание этой кислоты в среднем составляет 445 мг/л (максимально до 7000 мг/л).

Особенностью некоторых шахтных вод Кузнецкого угольного бассейна является наличие в них фенола, концентрация которого доходит до 0,4 мг/л.

Бактериальная загрязненность шахтных вод возрастает по мере прохождения воды в шахте. Так, капежные воды значительно чище вод, накапливающихся в подземном сборнике и подаваемых на поверхность.

Из сборников, в которые собирается шахтная вода со всех горизонтов по лоткам или трубопроводам, она насосами центрального водоотлива подается на поверхность земли. В водосборнике вода проходит первичное осветление. Среднее количество взвешенных веществ, оседающих в водосборнике, составляет около 30%.

Шахтные воды, поступая в водоемы, оказывают на них неблагоприятное влияние. Так, в р. Лугань в результате сброса сточных вод шахты Михайловская 12, прозрачность

воды снижается с 15 до 1 см, содержание взвешенных веществ возрастает с 6 до 1149 мг/л, вдвое увеличивается окисляемость (с 7 до 15 мг/л), снижается содержание растворенного в воде кислорода. Река Иня в районе Кузнецкого угольного бассейна, кроме указанных выше показателей загрязнения, значительно загрязнена бактериально, коли-титр в ней снижается до 0,004 мл, отмечаются случаи выделения патогенных бактерий кишечной группы. Вода рек Пермской области Б. Кизел и Сев. Косьва, в связи с содержанием свободной серной кислоты, имеет кислую реакцию, pH доходит до 4,0, в воде содержится железо в количестве до 50 мг/л.

Особенно большую опасность для водоемов в силу больших количеств образующихся сточных вод и содержания в них вредных веществ, представляют шахты, использующие метод гидродобычи угля. В настоящее время опыт работы таких шахт имеется только в Кемеровской области, но в ближайшей перспективе такие шахты будут строиться в Донбассе, Карагандинском угольном бассейне.

Содержание взвешенных веществ в сточных водах этих шахт составляет 12 000—175 000 мг/л.

В районе неглубокого залегания угля производятся гидровскрышные работы — смыв грунтов, перекрывающих пласты. В результате этого в водоемы поступает вода с большим содержанием взвешенных веществ, загрязняя их на десятки и сотни километров. Так, в результате гидровскрышных работ на Красногорском угольном разрезе влияние сброса сточных вод, поступающих в реку Томь после отстоя в гидроотвале, сказалось на расстоянии более 400 км. Прозрачность воды р. Томи на расстоянии 5 км ниже места сброса составляла 5 см, на расстоянии 60 км — 6 см, и на расстоянии 400 км — 16—17 см. Соответственно изменяется содержание в воде реки взвешенных веществ и показатель окисляемости.

Мероприятия по предупреждению загрязнения водоемов

Основными мероприятиями, обеспечивающими уменьшение загрязнения шахтных вод, должны быть мероприятия по охране их на пути прохождения по шахте (отвод закрытыми трубопроводами, устройство технически правильного водосборника и отстойника, подземной ассенизации и т. д.).

Шахтная вода в подземных водосборниках подвергается первичному отстаиванию, но процесс отстаивания там нарушается из-за работы насосов, которые производят взмучивание воды. Чистка водосборников от осадка обычно произво-

дится вручную; ил лопатами грузят в вагонетки, которые поднимаются на поверхность, где опорожняются и промываются.

Загрязненные шахтные воды подвергаются основной очистке на сооружениях, расположенных на поверхности шахты.

В связи с разнообразием состава шахтных вод, не могут быть едиными и рекомендации относительно их обработки перед спуском в водоем.

Основным принципом очистки является освобождение воды от взвешенных веществ и обеззараживание ее.

Отстой воды осуществляется в отстойниках в 2—3-х и более секционных, эффективность работы отстойников зависит от правильной их эксплуатации и в среднем составляет 80—90%. Скорость движения воды в отстойнике не должна превышать 5 мм/сек. Время отстаивания следует принимать не менее 2-х часов, однако в каждом отдельном случае оно обосновывается соответствующими расчетами. Так, например, для большинства шахт Кузбасса добиться освобождения воды от взвешенных веществ на 80% можно лишь при 6-часовом отстое.

В настоящее время можно рекомендовать устройство подземных отстойников непосредственно в шахтах. Опыт работы таких отстойников на шахтах Кузнецкого угольного бассейна Полысаевской и Елозовской оценивается местными санитарными органами положительно. Ил из отстойников целесообразно откачивать в отработанные выработки, с последующей засыпкой их породой. Осветленная вода в этом случае подается на поверхность для обеззараживания.

В особых случаях, когда взвесь из шахтных вод плохо удаляется отстаиванием, а условия спуска в водоем требуют максимального осветления, может быть дополнительно применено коагулирование сточных вод.

Кислые шахтные воды перед обеззараживанием должны предварительно быть нейтрализованы за счет смешения со щелочными водами (других шахт или других предприятий), если таковые имеются, или обработкой их известковым молоком.

Вода должна подвергаться специальной очистке, в случае наличия в ней других веществ (железо, фенолы), если количество их по расчету превышает допустимое к сбросу в водоем.

После отстоя шахтная вода подается в хлораторную, где происходит хлорирование воды газообразным хлором или

хлорной известью. Доза хлора устанавливается в каждом отдельном случае в зависимости от состава воды. Время контакта должно быть не менее 30 мин.

При решении вопросов удаления шахтных вод следует руководствоваться принципом, что выпуск шахтных вод в водоемы может быть разрешен органами санитарного надзора после исключения из общего количества спускаемых вод тех вод, которые могут быть использованы для следующих целей:

1. Для оборотного водоснабжения в производстве и технического водоснабжения предприятий района после соответствующей обработки.

2. Для полива сельскохозяйственных земель, если это допускает степень минерализации и другие показатели состава шахтных вод.

3. Устройство и пополнение колхозных рыбных прудов для водоплавающей птицы (если нет противопоказаний со стороны состава шахтных вод).

4. Вода многоводных шахт может быть использована для бань, прачечных и санитарных пропускников с обязательным согласованием мероприятий по предварительной очистке воды, с органами санитарного надзора.

Методы очистки воды и объем очистных сооружений при использовании воды для гигиенических целей должны разрабатываться в комплексе с мероприятиями по благоустройству шахты и подземными сооружениями по сбору и отводу шахтных вод.

Для сточных вод гидрошахт, а также сточных вод, образующихся в результате гидровскрышных работ, применение водооборота должно считаться обязательным; без водооборота не может быть разрешено проведение работ. Опыт Кузнецкого угольного бассейна свидетельствует о том, что даже при наличии полного водооборота за счет фильтрации мелкодисперсных частиц через тело дамбы и дно гидроотвалов, являющихся сборниками оборотных вод и расположенных в пойме реки, в реку поступает значительное количество взвешенных веществ, снижающих прозрачность воды на большом расстоянии, даже такой крупной реки, как река Томь.

Образование, и характеристика сточных вод углеобогатительных фабрик

Уголь, получаемый в шахтах, содержит примеси (пустую породу, сланцы, глину, серу), которые понижают его качество. Зольность углей доходит до 20%.

Целью углеобогащения является снижение содержания в угле примесей до норм, предъявляемых потребителями. Тех-

нология углеобогащения зависит от качества исходного угля, требований к качеству обогащенного угля, способов обогащения (сухой, мокрый), аппаратуры, применяемой для обогащения угля.

Принцип работы аппаратов для мойки и обогащения угля состоит в том, что в водной среде тела разного удельного веса (удельный вес сланцев равен 2,2—2,6, угля 1,3—1,5), одинаковой крупности падают с разными скоростями, более тяжелые — быстрее, более легкие — медленнее.

Сточные воды, образующиеся в процессе мокрого обогащения угля, содержат мелкие частицы угля и породы. При применении метода флотации в водах появляются флотационные реагенты: легкосреднее обесфеноленное масло, сульфированный керосин, различные эмульгаторы, пенообразователи и др.

Сточные воды углеобогатительных фабрик имеют густочерный цвет, связанный с наличием в них угольной пыли, совершенно непрозрачны, благодаря наличию большого количества взвешенных веществ (до 80 г/л), при применении флотации имеют пленку из мелкодисперсного шлама.

При использовании легкосреднего масла сточные воды имеют фенольный запах, при применении сульфированного керосина — слабый нестабильный запах нефтепродуктов. Для этих вод типична высокая минерализация, значительная окисляемость нефильтрованной воды (2,5—3 г/л).

Внедрение комплексной механизации в процессе добычи угля, обеспечивая скоростные методы добычи, обусловливает также увеличение выхода мелочи в углях, поступающих на обогащение, в связи с чем увеличивается шламообразование.

При прямоточном водоснабжении потребляется в среднем 4—6 м^3 воды на 1 тонну угля, при наличии оборотного цикла водоснабжения это количество снижается до 0,5 м^3 на 1 тонну угля. Характеристика сточных вод от углеобогащения мокрым способом и после флотации дается в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика сточных вод от углеобогащения мокрым способом и после флотации

№№ п/п.	Показатели	Без флотации (углемойки)	После флотации
1.	Окраска	Черная	Черная
	Разбавление, при котором окраска исчезает:		
	в столбе высотой 20 см	1 :1720	1:2800
	в столбе высотой 10 см	1 : 850	1:1780
	в столбе высотой 5 см	1 : 425	1:1240
2.	Запах	Отсутствует	Иногда запах нефтепродуктов
3.	Прозрачность в см по шрифту Спеллена	0	0
4.	Пленка	Отсутствует	Иногда имеется
5.	Взвешенные вещества в мг/л после прокаливания	21556	10270
6.	Взвешенные вещества в мг/л при 105° С	78760	42700
7.	Плотный остаток в мг/л	5340	3320
8.	Плотный остаток в мг/л после прокаливания	4630	2920
9.	Щелочность в мг/л норм. раствора HCl	3,3	4,4
10.	Реакция (PH)	6,6	7.4
11.	Хлориды в мг л	390	437
12.	Сульфаты в мг/л	1260	1657
13.	Окисляемость в мг/л (нефильтрованной воды)	9663	3113
	Окисляемость фильтрованной воды	5,6	8,1
14.	$БПК_5$	1306	1582
15.	Содержание флотореагентов в мг/л	0	до 500
16.	Фенолы в мг/л	0	до 10

Сточные воды углеобогатительных фабрик оказывают на водоемы крайне неблагоприятное влияние: увеличивается количество взвешенных веществ, вода мутнеет, при больших концентрациях угольных частиц она приобретает бурый или черный цвет. Скопление угольных частиц на дне водоема на расстоянии 10—15 км от места выпуска вызывает изоляцию дна водоема от воды и гибель донного населения водоема, являющегося кормовыми ресурсами рыбы. В воде водоема

повышается БПК, окисляемость, снижается содержание растворенного кислорода, возрастает минерализация.

При применении флотореагентов, в случае отсутствия должной очистки, в воде водоема появляется радужная пленка и специфический неприятный запах.

При наличии в угле или породе примеси серного колчедана наблюдается вынос со сточными водами сернистого железа, подвергающегося в водоемах гидролизу и обогащающего воду гидратом закиси и окиси железа, что в свою очередь приводит к увеличению взвешенных веществ в водоеме.

Влияние сброса сточных вод обогатительных фабрик прослеживается на реках Донбасса (Беленькая, Кальмиус, Миус и др.) на расстоянии 20—30 км. На большом протяжении прослеживается влияние сброса сточных вод углеобогатительных фабрик в Кузбассе (реки Бочаты, Иня, Кондома) и Караганде (р. Букпа, Ашларлык).

Мероприятия по санитарной охране водоемов от загрязнения сточными водами углеобогатительных фабрик

Основными мероприятиями по предупреждению загрязнения водоемов сточными водами углеобогатительных фабрик является максимальное уменьшение количества воды, поступающей в канализацию, путем увеличения коэффициента использования воды в оборотной системе производственного водоснабжения и обеспечение эффективной очистки сточных вод.

Очистка сточных вод углеобогатительных фабрик должна сводиться к максимальному освобождению от взвеси угля и породы, а также от остатков флотореагентов.

Крупные взвешенные вещества выпадают в осадок в течение 2-х часов в обычных горизонтальных отстойниках, состоящих из нескольких секций, заполняемых последовательно. Выгрузка шлама должна быть механизирована.

Существующие широко распространенные методы механической очистки в виде отстаивания сточных вод обогатительных фабрик, даже работающие с максимальной эффективностью (90 и более процентов), в большинстве случаев не удовлетворяют требованиям гигиенических нормативов по условиям сброса сточных вод в водоемы. В отстойниках углеобогатительной фабрики шахты 4-5 Никитовка оседает почти 95% взвешенных веществ, но абсолютное количество взвеси после отстоя составляет 8,5—12 г/л. При эффекте осветления 70—90% в отстойниках Новоузловской ЦОФ, в осветленных водах остается до 1 г/л взвешенных веществ.

Из этого следует, что при решении вопросов допустимости сброса в открытые водоемы сточных вод надлежит исходить не из технической, а из гигиенической эффективности работы очистных сооружений, т. е. определения соответствия качества воды водоема санитарным требованиям.

Резко меняется качество воды р. Лугань ниже места сброса сточных вод Ирминской и Голубовской ЦОФ, несмотря на отстаивание.

В отстойниках почти не выпадает мелкодисперсный шлам. При механической очистке, дающей даже максимальную эффективность, равную 80—90%, сточные воды от флотации обычно содержат в среднем 4200 мг/л взвешенных веществ, а воды от углемойки 7800 мг/л взвешенных веществ.

Образующийся в отстойниках шлам не обезвоживается в достаточной мере и обычно имеет место периодический сброс жидкого шлама в водоемы.

Таким образом, даже очищенные сточные воды нуждаются в дополнительном разбавлении в 2800—5200 раз, перед выпуском в водоем, что практически бывает нереально.

Применяемая с целью удаления из воды мелкодисперсного шлама фильтрация через щебеночный фильтр (Киселевская, Никитовская ЦОФ) себя не оправдала, т. к. фильтры быстро зашламовываются. В Кузнецком угольном бассейне имеется опыт фильтрации через горелые породы, который органами санитарного надзора оценивается положительно.

С той же целью может быть применена механическая очистка с коагулированием. В качестве коагулянта применяется едкий натр. На Макеевской обогатительной фабрике № 2 при этом вдвое сократился расход воды, почти полностью прекратились потери коксующихся углей, снизилось содержание взвешенных веществ. Однако должной эффективности метод не дает.

По литературным данным в США и ФРГ для осветления сточных вод применяются синтетические органические коагулянты. Так, обработка стока коагулянтом этого типа в дозе 0,1 г на 1 м^3 с отстаиванием в течение часа уменьшает количество взвешенных веществ с 52 г/л до 0,5 г/л. В настоящее время в Донбассе проводится испытание синтетического высокомолекулярного коагулянта — полиакриламида.

Имеются данные (США) о возможности утилизации пылевидного угля из сточных вод путем обработки их пенообразователями. На отечественных предприятиях эти данные не проверены.

Дополнительными мероприятиями, значительно снижающими содержание взвешенных веществ в сточных водах,

является устройство прудов-отстойников, рассчитанных на пребывание в них воды в течение нескольких дней. Так, на Киселевской ЦОФ содержание взвешенных веществ после пруда снижается с 19—22 тыс. мг/л до 115—1100 мг/л. То же можно сказать о Добропольской ЦОФ. Но и это мероприятие не дает должного эффекта.

В связи с вышеуказанным самым эффективным мероприятием по ликвидации загрязнения водоемов сточными водами углеобогатительных фабрик является максимальное сокращение количества сбрасываемых в водоемы сточных вод. Это сокращение может быть достигнуто на углеобогатительных фабриках внедрением замкнутых циклов водоснабжения. Такой замкнутый цикл с успехом применен на Чумаковской ЦОФ и некоторых других предприятиях (в приложении № 1 дается схема замкнутого цикла водоснабжения Чумаковской ЦОФ).

На Чумаковской ЦОФ в технологическом процессе находится около 8000 м³ воды. В час из системы с продуктами обогащения уходит от 75 до 90 л воды на 1 тонну рядового угля. Важное значение для обеспечения работы в замкнутом цикле имеет поддержание постоянного баланса воды (количество поступающей в отстойники воды должны равняться количеству возвращаемой в цикл воды).

Хвосты флотации и шламовые воды направляются на 4 механизированных шламовых отстойника, работа которых осуществляется по специальной схеме, причем строго выдерживается определенный режим заполнения и освобождения отстойников; в противном случае нарушение режима приводит к заиливанию возвратной воды и нарушению технологического процесса.

С пуском в эксплуатацию замкнутого цикла водоснабжения полностью ликвидирован сброс производственных сточных вод в р. Кальмиус, в том числе содержащих флотореагенты, сокращен расход технической воды на тонну рядового угля, ликвидированы безвозвратные потери шлама со сточными водами.

Наличие тесной связи правильной эксплуатации отстойников с технологическим процессом обогащения угля является гарантией постоянного контроля за работой отстойников со стороны администрации фабрики.

Однако, полное замыкание цикла водоснабжения возможно лишь при использовании особой марки углей с влажностью до 5%, обеспечивающей отрицательный баланс в системе. Угли с большей влажностью, как показывает практика (Никитовская ЦОФ, ОФ шахты Постниковская № 1), в связи с образованием избытка воды в системе, не позволяют пол-

ностью замкнуть цикл и прекратить сброс сточных вод в водоем. В связи с этим, для обеспечения условий сброса сточных вод в водоем, требуется устройство дополнительных прудов для сбора избыточных сточных вод и их накопления в течение длительного периода.

Независимо от того, осуществляется ли на обогатительных фабриках водооборот, или сточные воды сбрасываются в водоем, уже в технологическом процессе должны быть приняты все меры, чтобы по возможности уменьшить количество шламовых вод. Для этого устанавливаются наиболее производительные обезвоживающие установки (типа БКГОМ-1 и БКГОМ-2), центрифуги типа УЦМ-1. Флотационные фабрики должны полностью обеспечивать обогащение шламов, с тем, чтобы его излишки не сбрасывались за пределы фабрики.

В настоящее время испытывается способ обогащения и сгущения шламов в гидроциклонах. Обезвоживание шламов рекомендуется производить в фильтрпрессах и центрифугах.

Для дополнительного осветления сточной воды, содержащей взвешенные вещества и флотореагенты, необходимо устраивать шламонакопители для длительного пребывания в них воды перед использованием ее в цикле водоснабжения или перед сбросом в водоем.

Осуществление санитарными органами контроля за охраной водоемов от загрязнения сточными водами предприятий угольной промышленности

Организация контроля за охраной водоемов от загрязнения сточными водами предприятий угольной промышленности осуществляется по общепринятой методике. Пробы рекомендуется отбирать поверхностные и глубинные, прибрежные и на середине реки. Анализы воды надлежит проводить в зимнюю и летнюю межень, а также в весенний паводок.

Лабораторное исследование воды проводится по следующим показателям:

1. Прозрачность (по шрифту) в см.
2. Запах (характер его, интенсивность в баллах и величина разбавления до порога ощущения).
3. Окраска (характер, интенсивность в градусах цветности и величина разбавления до порога появления окраски).
4. Взвешенные вещества в мг/л при 105°С.
5. Взвешенные вещества при прокаливании.
6. Плотный остаток в мг/л.
7. Плотный остаток прокаленный в мг/л.
8. Окисляемость в мг/л O_2.
9. $БПК_5$ в мг/л O_2.

10. Активная реакция (pH).
11. Солевой аммиак, азот нитритный и нитратный в мг/л.
12. Фенолы в мг/л.
13. Керосин в мг/л.
14. Масла в мг/л.
15. Флотореагенты в мг/л.

Все обследования проводятся по общепринятым методикам, кроме определения фенолов, керосина и масел.

При определении фенолов следует пользоваться методиками, рекомендованными во «Временных указаниях по санитарной охране водоемов от загрязнения фенолами», утвержденными Государственной санитарной инспекцией СССР 31 декабря 1957 г. за № 265—57.

Методы определения керосина и масел изложены в приложении № 2.

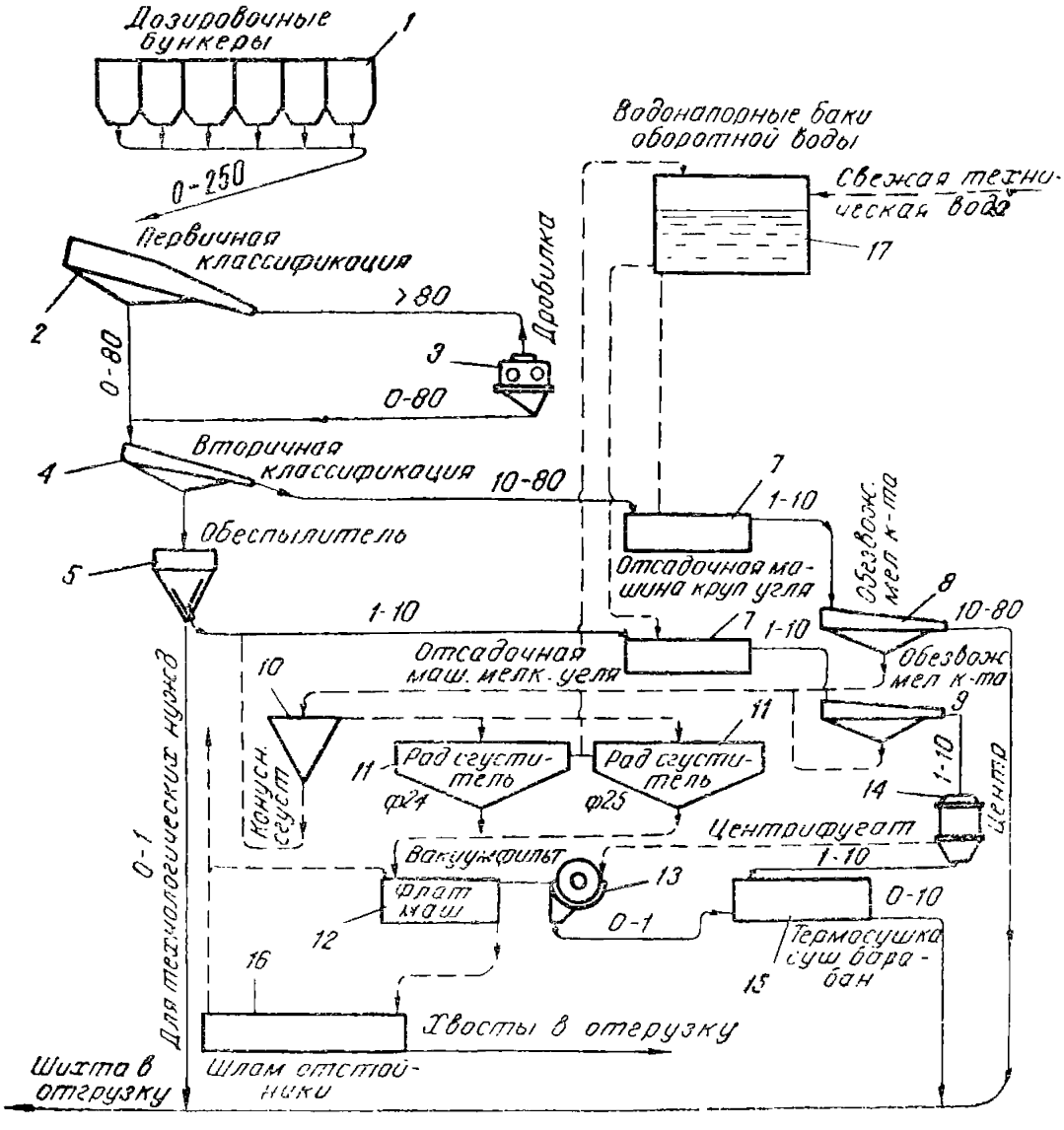
Содержание сульфированного керосина в воде можно лимитировать по предельно допустимым нормам для нефтепродуктов 0,1—0,3 мг/л.

Содержание легкосреднего масла в воде следует нормировать с учетом требований Н-101-54 согласно показателям «плавающие примеси».

Прежде чем приступить к лабораторным исследованиям проб воды, следует ознакомиться с имеющимися очистными сооружениями, определить соответствует ли их пропускная способность, величина нагрузок и режим работы данным, принятым проектом.

Для проверки эффективности работы очистных сооружений следует исходить из изменения показателя, являющегося ведущим, лимитирующим в санитарной характеристике сточных вод предприятий угольной промышленности. Этим показателем являются взвешенные вещества.

Схема замкнутого цикла водоснабжения Чумаковской ЦОФ



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. В схеме цепь аппаратов — в одну нитку.
   В экспликации указано количество каждых аппаратов.
2. Сплошной линией показан тракт угля, пунктирной линией показан цикл шламовой и оборотной воды.
3. Возвращаемая осветленная вода из конечных шламовых отстойников подается, как правило, на флотомашины и на другие технологические нужды.
4. Техническая свежая вода подается в бак оборотной воды для восполнения цикла оборотной воды взамен ушедшей воды с продуктами обогащения.

ЭКСПЛИКАЦИЯ

1.	Приемные бункеры	12 штук
2.	Грохот первичной классификации	1 »
3.	Дробилка РУ	1 »
4.	Грохоты вторичной классификации	8 »
5.	Обеспыливатели	4 »
6.	Отсадочная машина крупного зерна	1 »
7.	Отсадочная машина мелкого зерна	3 »
8.	Грохот обезвоживания крупного зерна	1 »
9.	Грохот обезвоживания мелкого зерна	6 »
10.	Конусный сгуститель первичного шлама	1 »
11.	Конусный сгуститель вторичного шлама	2 »
12.	Флотомашины	4 »
12.	Вакуум-фильтр	4 »
14.	Центрифуги	6 »
15.	Сушильные барабаны	5 »
16.	Шламовые отстойники	8 »
17.	Зумпф оборотной воды	1 »

Методика определения смол и масел в сточных водах *

50—100 мл сточной воды помещают в делительную воронку, добавляют 30—50 мл эфира и экстрагируют 3—5 раз до обесцвечивания эфирного слоя. Эфирные вытяжки собирают в склянку с притертой пробкой.

Вместе с маслом экстрагируются и фенолы, которые отделяются промыванием щелочью.

Эфирную вытяжку промывают в делительной воронке 50 мл 1% NaOH (3—5 раз) до отсутствия фенолов в водно-щелочном растворе (проверка с паранитроанилином), переносят в заранее взвешенную колбу, затем отгоняют эфир, сушат 5 минут в сушильном шкафу (T = 40°C) и взвешивают по охлаждении.

После взвешивания в колбу всыпают навеску 1—1,5 г тонкоизмельченного карбида кальция. При этом происходит реакция между карбидом кальция и оставшейся в колбе влагой.

$$CaC_2 + 2H_2O \quad Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

Затем колбу помещают в эксикатор и после охлаждения взвешивают.

Расчет ведут по формуле:

$$X = \frac{[a - 1{,}385(в - с)] \cdot 1000}{v},$$

где: а — вес масла и смолы + вода (за вычетом веса колбы);

б — вес колбы с маслами и смолами + вода + навеска CaC_2;

с — то же после реакции с CaC_2;

в—с — дает количество воды, равное выделившемуся C_2H_2;

1,385 — количество воды, эквивалентное выделившемуся C_2H_2;

v — объем сточной воды, взятой для анализа.

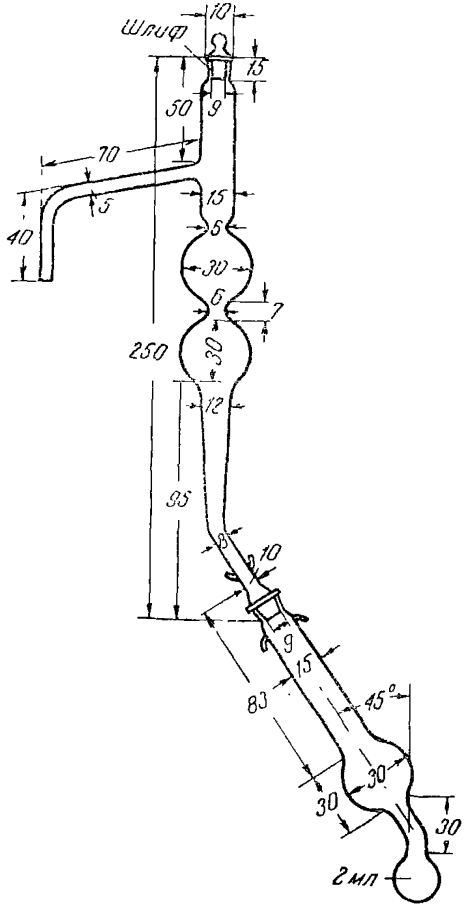
---

* Методика разработана на основании материалов лаборатории Донбассводтреста.

Методика определения нефтепродуктов (смазочные масла, керосин) **

Прибор для определения этих веществ изготовляют из прямой хлоркальциевой трубки, узкий конец которой сгибают под углом 45°, запаивают и раздувают в колбочку емкостью 2 мл. Широкий конец трубки соединен шлифом с дефлегматором. Отводную трубку дефлегматора соединяют с шариковым холодильником (см. рис. № 1).

Рис. № 1



Прибор для определения нефтепродуктов (размеры указаны в мм)

** Методика разработана Ю. Ю. Лурье и А. И. Рыбниковой.

Реактивы:

1. Эфир этиловый, обезвоженный безводным сульфатом натрия и перегнанный на водяной бане (Т = 40—50°С).

2. Спирт этиловый, ректификат.

3. Желатина, раствор. 1 г желатины (фотографической или лучшего качества пищевой) растворяют в 1 л горячей воды, прибавив в воду 5 мл ледяной уксусной кислоты.

4. Стандартный раствор нефтепродукта (керосина). Для приготовления стандартного раствора отбирают большую порцию анализируемой воды, извлекают из нее нефтепродукты эфиром, отгоняют эфир, отвешивают в бюксе 0,1 г полученного продукта и растворяют в 200 мл эфира. Если известно, какие именно нефтепродукты и в каком приблизительно отношении могут быть в анализируемой воде, приготовляют соответствующую смесь и 0,1 г ее растворяют в 200 мл эфира. В крайнем случае можно взять 0,1 г керосина, кипящего при Т 220—225°, но тогда результат анализа может получиться менее точным.

Ход определения: 25—200 мл анализируемой воды (в зависимости от содержания нефтепродуктов) помещают в делительную воронку емкостью 250 мл и для уменьшения растворимости в воде нефтепродуктов и эфира всыпают в воронку сухой хлорид натрия до насыщения им раствора. Затем прибавляют 5 мл серной кислоты (пл. 1,84) для разложения солей нафтеновых и сульфонафтеновых кислот, 20 мл этилового эфира; закрывают делительную воронку пробкой и осторожно взбалтывают, изредка приоткрывая воронку, чтобы выпустить из нее пары эфира. Водный слой переливают в другую воронку, захватывая при этом немного эфира. Эфирный слой переливают в коническую колбу емкостью 150 мл. Операцию экстрагирования эфиром из водного слоя повторяют 5—6 раз, прибавляя каждый раз по 10 мл эфира. Все эфирные вытяжки собирают в той же конической колбе. В высушенный прибор опускают 3—4 коротких стеклянных капилляра и через воронку, носик которой должен опускаться в шейку дефлегматора ниже отводной трубки, небольшими порциями вливают в прибор эфирную вытяжку. Затем помещают колбочку прибора в стакан с водой, нагретой до 45—50°С и при этой температуре отгоняют эфир до тех пор, пока вся вытяжка не будет помещаться в объеме 2 мл (т. е. ниже метки). Нагревание тогда прекращают и доливают, если надо, эфиром точно до метки. Содержимое колбочки обрабатывают 10 мл 96% спирта, сливая жидкость в мерный цилиндр емкостью 50 мл, с краном у дна, в этот цилиндр надо предварительно влить 30 мл 0,1% раствора желатины (спирт вливают в эфирную

вытяжку маленькими порциями). Жидкость в цилиндре доливают до метки тем же раствором желатины, взбалтывают и оставляют стоять 10—15 мин, после чего сравнивают со стандартом.

Стандартный раствор для сравнения приготовляют одновременно следующим образом: 2 мл раствора нефтепродукта в эфире смешивают с 10 мл спирта, вливают в сосуд с 38 мл 0,1% раствора желатины и взбалтывают.

Расчет ведут следующим образом:

$$X = \frac{1{,}0 \cdot a \cdot 1000}{в \cdot v},$$

где: X — содержание нефтепродуктов в мг/л;

a — высота столба стандартного раствора в мерном цилиндре;

в — высота столба испытуемого раствора в мерном цилиндре в см;

v — объем воды, взятой для анализа воды в мл.

Этим методом можно определять содержание нефтепродуктов в воде в количестве от 1 до 150 мг/л. При большой мутности растворов их надо предварительно разбавлять.

gost.e-ecolog.ru

V 1960 г. Зак. 664 Тир. 1000

Типография Министерства здравоохранения СССР