18. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ МНОГОСЕРНИСТЫХ НЕФТЕЙ

Утверждены Всесоюзной государственной санитарной инспекцией
30 сентября 1952 г. № 109-52

I

Борьба с загрязнением атмосферного воздуха при добыче и переработке нефтей, особенно многосернистых, имеет важное гигиеническое значение для охраны здоровья населения близлежащих жилых поселков.

Загрязнение воздуха на территории нефтепромыслов и нефтеперерабатывающих заводов нефтяными парами и газами создает условия для вредного действия этих газов.

Отличительной особенностью промышленных выбросов нефтепромыслов и предприятий, перерабатывающих многосернистую нефть, является постоянное присутствие в них, наряду с углеводородами, серосодержащих газов (сероводород, меркаптаны, сернистый газ).

Сероводород имеет наибольшее гигиеническое значение вследствие своей высокой токсичности, возрастающей при комбинированном действии с углеводородами и при сочетании с высокими температурами воздуха.

gost.e-ecolog.ru

Меркаптаны обнаруживаются в воздухе реже, чем сероводород. Тем не менее возможность выделения меркаптанов в отдельных случаях необходимо иметь в виду.

При переработке многосернистой нефти возможно загрязнение воздуха сернистым газом, который образуется не только при сернокислотной очистке нефтепродуктов, но и при сжигании нефти (мазута).

Токсичность газовыделений при добыче и переработке многосернистой нефти, их непостоянство по составу и количеству диктуют необходимость систематического контроля за состоянием воздушной среды как на территории предприятия, так и в районе близлежащих жилых кварталов.

Основными источниками газовых выделений при добыче и переработке многосернистой нефти могут быть:

А. При добыче многосернистой нефти

а) неприключенные к газосборной сети скважины (с открытым режимом эксплуатации);
б) выработанные скважины с недостаточной тампонацией;
в) газо- и нефтепроводы;
г) газовые колодцы и газовые трапы;
д) резервуары;
е) эстакада для налива нефти;
ж) пруды — амбары, куда на некоторых промыслах сливается нефть;
з) случайный разлив нефти на территории нефтепромыслов.

Б. При переработке многосернистой нефти

а) резервуары сырой нефти;
б) резервуары так называемого промежуточного парка, где хранятся полупродукты— легкие дестилляты, содержащие большие количества сероводорода;
в) установки прямой перегонки, крекинга и риформинга;
г) многочисленные неплотности аппаратуры и оборудования вследствие нарушения герметичности в результате коррозий сероводородом металлических частей.

Основные мероприятия по оздоровлению условий труда

Основными мероприятиями по оздоровлению условий труда работающих на этих предприятиях, а также по защите атмосферного воздуха населенных мест от загрязнения газовыделениями при добыче нефти являются следующие:

1) герметизация всех скважин, т. е. переход на закрытый способ эксплуатации их, независимо от количества выделяющегося газа, и тампонация бездействующих скважин;
2) герметизация резервуаров нефти;
3) технический контроль за состоянием герметичности нефтепроводов и газового оборудования, запрещение хранения нефти в ямах — амбарах.

На предприятиях по переработке нефти оздоровительные мероприятия должны быть направлены на борьбу с газовыделениями на различных этапах технологического процесса, а именно:

1) стабилизация нефти (удаление свободного сероводорода нефти), осуществляемая на нефтепромыслах;
2) герметизация резервуаров, газопроводов, различной аппаратуры и оборудования;
3) обезвоживание и обессоливание;
4) борьба с коррозией.

Из вышеизложенного видно, что работа по санитарной охране атмосферного воздуха наиболее эффективна в том случае, когда организован контроль за состоянием воздушной среды непосредственно на нефтепромыслах и на заводах по переработке нефти в целях своевременного выявления источников газовыделений и немедленной их ликвидации.

II

Изучение загрязнения атмосферного воздуха при добыче и переработке многосернистых нефтей должно состоять в следующем:

1) ознакомление с технологией (по литературным данным);
2) санитарное обследование предприятия;
3) обследование окружающей местности, особенности которой определяют условия распространения и рассеивания выбрасываемых газов;
4) изучение изменений под воздействием промышленных выбросов растительности, сооружений, зданий;
5) изучение влияния промышленных выбросов на здоровье населения:

а) изучение санитарно-статистическим методом структуры заболеваемости взрослых и детей, живущих в жилых кварталах, расположенных в зонах систематического загрязнения атмосферного воздуха выбросами производств. Из этих групп должны быть исключены лица, работающие на предприятии, а также проживающие вместе с ними, так как

в этих случаях возможно загрязнение воздуха жилищ газами, приносимыми рабочими с одеждой;

б) изучение состояния здоровья и хода развития отдельных возрастных групп детей ясельного, дошкольного и школьного возраста по отчетам врачей яслей, детских садов, школ за возможно более длительные сроки (3—5 лет);

в) сопоставление с заболеваемостью контрольных групп населения, проживающих вне зоны действия промышленных газов.

Основными элементами организации лабораторного контроля за состоянием воздушной среды на нефтепромыслах и нефтеперерабатывающих заводах являются следующие:

1) установление ингредиентов газовых загрязнений, подлежащих лабораторному исследованию;

2) выбор точек отбора проб воздуха;

3) методика лабораторного анализа и оценка результатов анализа.

1) Установление ингредиентов газовыделений, подлежащих анализу

Состав газовыделений зависит в основном от характера добываемой нефти, перерабатываемого сырья, его предварительной подготовки и особенностей технологического процесса.

Сероводород может выделяться в воздух при добыче нефти (при содержании в ней свободного сероводорода) почти на всех стадиях технологического процесса при переработке нефти, начиная от слива сырой нефти и кончая наливом готовой продукции (при переработке нефти сероводород образуется при термической ее обработке).

На стадиях технологического процесса, предшествующих огневой переработке (слив, обезвоживание и обессоливание, перекачивание насосами сырой нефти, отбор проб, замеры уровней и т. п.), количество выделяющегося в воздух сероводорода зависит от содержания его в свободном состоянии в сырой нефти и от подготовки нефти на промыслах. Если нефть до поступления на завод не была стабилизована, обезвожена и обессолена и недолго хранилась на промысле, то из нее выделяется сероводород в больших количествах, чем в случае подготовки нефти к термической переработке на промысле.

Применение высоких температур при термической переработке способствует образованию сероводорода, который и может в дальнейшем выделяться в воздух.

На открытом воздухе наибольшие концентрации сероводорода обнаруживаются за обваловкой резервуарных парков, особенно промежуточных, так как в резервуарах парка хранятся дестилляты, еще не прошедшие стабилизации.

Повышенные концентрации сероводорода в воздухе могут создаваться при дренировании воды, у конденсаторов, у газовых будок, у канализационных и газовых колодцев. Как известно, сероводород скапливается в низких местах — траншеях, приямках, канавах и т. д.

В закрытых помещениях (в крекингцехах) концентрации сероводорода обычно выше, чем при прямой перегонке. Наибольшие концентрации сероводорода возможны в газовых компрессорных и насосных, особенно рефлюксных и стабилизации. В так называемых «холодных» насосных перекачиваются легкие фракции, в которых растворимость сероводорода наиболее высокая, могут создаваться более высокие концентрации сероводорода, чем в «горячих» насосных, так как в последних перекачиваются тяжелые фракции углеводородов, в которых растворимость сероводорода мала. Самые высокие концентрации сероводорода обнаруживаются в замкнутых пространствах.

Углеводороды. При всех возможных вариациях в составе газовыделений подавляющую часть составляют углеводороды.

Так как промышленно-санитарная химия не обладает достаточно точными методиками определения индивидуальных углеводородов, то их чаще всего приходится определять суммарно. При оценке же полученных результатов следует исходить из того, что состав выделяющихся в воздух углеводородов меняется в зависимости от характера технологического процесса. При процессах подготовки нефти к термической переработке газовыделения либо целиком представляют собой предельные углеводороды, либо они содержат также некоторую примесь ароматических углеводородов (в зависимости от месторождения нефти); примесь непредельных углеводородов встречается редко и в незначительных количествах.

При прямой перегонке нефти в воздух также выделяются главным образом предельные углеводороды.

При термическом крекинге нефти в состав газовыделений могут включаться непредельные углеводороды. Но существующие методики определения последних в воздухе весьма сложны и недостаточно чувствительны, поэтому и в данном случае углеводороды большей частью определяются суммарно, непредельные углеводороды могут быть выявлены в насосных стабилизации.

При каталитическом крекинге в составе газовыделений могут быть значительные количества ароматических углеводородов, которые и следует определять индивидуально (бензол, толуол, наряду с суммарным определением углеводородов). В помещениях каталитического крекинга обычно концентрации углеводородов и при суммарном определении, и при определении ароматических углеводородов ниже, чем в помещениях тритинга.

При пиролизе нефти решающее значение приобретает определение ароматических углеводородов.

Сернистый ангидрид образуется при:

а) сернокислотной очистке нефтепродуктов (выделяется в воздух из отстойников и из дренируемой воды);

б) сжигании серосодержащего топлива (в котельных, в лабораториях).

2) Выбор точек отбора проб воздуха

При выборе точек отбора проб воздуха ставятся следующие задачи:

а) Выявление источников газовыделений на нефтепромыслах и на предприятиях по переработке многосернистых нефтей в целях оценки состояния аппаратуры и оборудования. (Источники газовыделений при добыче и переработке нефти перечислены в пунктах А и Б настоящих указаний.)

Пробы воздуха должны отбираться у источников газовыделений.

б) Оценка эффективности мероприятий по уменьшению и ликвидации выбросов в атмосферу при добыче и переработке многосернистых нефтей.

Основные мероприятия по уменьшению и ликвидации загазованности атмосферного воздуха при добыче и переработке многосернистой нефти указаны в п. В. В целях оценки проводимых мероприятий пробы воздуха отбираются у источников газовыделений на территории предприятия, а также на различных расстояниях от предприятия (500 м, 1 000 м и 2 000 м).

При этом могут быть применены два вида отбора проб:

1) круглосуточный, когда пробы воздуха в каждой наблюдательной точке отбираются в течение суток с отключением проб 2—3 раза в сутки;

2) краткосрочный, когда пробы воздуха отбираются подветренно с продолжительностью аспирации воздуха в течение 1—2 часов. Продолжительность краткосрочного отбора проб определяется в данном случае не только чувствительностью химического метода определения в воздухе, но и расстоянием от источника загрязнения, в котором ведется исследование.

Длительная аспирация проводится при помощи приборов, могущих быть изготовленными заводом по заказу института или санитарно-эпидемиологической станции из утиля, вышедших из употребления для производственных целей металлических баков объемом 240—300 л.

Аспиратор большей емкости представляет собой герметически запаянный металлический бак вместимостью 240 л с приваренной крышкой, в которой установлено два тубуса, обеспеченные хорошо пригнанными резиновыми пробками: один тубус для установки сифона, другой для периодического заполнения аспиратора водой. Аспиратор снабжен водомерным градуированным стеклом, позволяющим учитывать количество воды, вытекающей из аспиратора и тем самым вести учет количества просасываемого воздуха. Емкость аспиратора обеспечивает необходимость обслуживания прибора лишь 2 раза в сутки при скорости просасывания воздуха от 15 до 20 л в час, при емкости 300 л и более — 1 раз в сутки.

Емкость прибора позволяет отбирать пробы длительной экспозиции в ночное время, а днем отбирать краткосрочные — при изменении метеорологических условий или технологического процесса.

Пробы отбираются на высоте 1,5 м от уровня земли.

Во временных (или так называемых) подвижных точках пробы воздуха отбираются всегда подветренно обычными бутылочными аспираторами. Эти наблюдения могут быть проведены в любой сезон года, а также при сравнительном исследовании воздуха жилищ и наружной атмосферы.

Использование водных растворов в качестве поглотительного раствора для сероводорода и сернистого газа и наполнение аспираторов водой определяют особенности работы в осенне-зимних условиях.

В условиях температуры ниже 0° могут замерзать и поглотительный раствор, и вода в аспираторе. Для предотвращения замерзания (температура в период исследования осенью может доходить до —3°, зимой до —10° и более) аспираторы заполняются насыщенным раствором поваренной соли (25%), а поглотители при начинающемся образовании тонкой ледяной пленки на стенках пробирок отогреваются руками наблюдателя.

Отбор проб воздуха зимой требует постоянного наблюдения за непрерывностью просасывания воздуха из-за опасности замерзания.

III

Примерная схема обработки получения материалов

1. Краткое изложение технологического процесса (по литературным данным).

2. Особенности технологического процесса данного предприятия, в частности, подробное описание выбросов (одна труба или рассредоточенные выбросы, высота их, количества и концентрации выбрасываемых газов).

3. Газоочистные сооружения, тип, коэфициент полезного действия их (по материалам предприятия).

4. Особенности местного климата, топографии местности, планировка населенного пункта.

5. Время и сезон исследования загрязнения атмосферного воздуха, объекты исследования (выбросы, промышленная площадка зоны — 500 м, 1 000 м, 2 000 м и более).

6. Жалобы населения (наличие и характер).

7. Результаты собственных наблюдений по периодам исследований и зонам (специфический запах, коррозия металлических предметов, повреждения растительности и др.).

8. Разработка материалов лабораторных исследований:

а) общее количество проб и процент положительных проб по зонам и периодам исследований в загрязняемых зонах и на контрольных участках;

б) то же по концентрациям: средним и максимальным по периодам исследований;

в) повторяемость (в процентах) колебаний концентраций по зонам и сезонам (выделить дни с малой и высокой влажностью, с малой скоростью ветра — штиль и с большой — свыше 5 м в секунду);

г) особо отметить дни с нарушениями обычного хода производственного процесса;

д) дать кривую в проценте падения загрязнения воздуха по данным исследований на выбросах, на промышленной площадке (принимая их за 100%) к интенсивности загрязнения более далеких зон;

е) дать сравнительные данные по загрязнению воздуха жилищ по сравнению с наружным воздухом.

9. Материалы заболеваемости в цехах по данным здравпункта.

10. Заболеваемость населения, проживающего в ближайших (500—1 000 м) и более отдаленных (2 км и далее) зонах и в контрольных поселках по материалам поликлиник, врачей яслей, детских садов. При разработке материала заболеваемости учитывается продолжительность проживания в загрязненной зоне, а также жилищно-бытовые условия и условия труда.

11. Общая оценка полученных данных.

12. Рекомендуемые оздоровительные мероприятия.

gost.e-ecolog.ru