

УДК 622.271:622.822

**КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СЕРНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ НА  
МЕСТОРОЖДЕНИИ ТЕНГИЗСКОЕ**

Канд. хим. наук      Э.Х. Аязбаев  
Доктор техн. наук    Т.К. Ахмеджанов  
Канд. техн. наук      Ш.К. Альмухамбетова

*Описаны климатические условия в районе Тенгизского месторождения и технологический процесс нефтедобычи. Предлагается утилизировать твердые отходы серы путем изготовления серобетонных изделий*

Месторождение Тенгиз находится в юго-восточной части Прикаспийской низменности и административно принадлежит Жылыойскому району Атырауской области. Внутриматериковое положение и особенности орографии определяют резкую континентальность климата, основными чертами которого являются преобладание антициклонических условий, резкие температурные изменения в течение года и суток, жесткий ветровой режим и дефицит осадков. В узкой прибрежной полосе континентальность несколько смягчается, благодаря влиянию моря. В целом для всей рассматриваемой территории характерно наличие высоких температур летом и суровых морозов зимой.

Средние месячные значения температур воздуха в январе варьируют от 8 до  $-13^{\circ}\text{C}$ , испытывая понижения ночью до  $-20\text{...}-16^{\circ}\text{C}$  и повышения днем до  $-4^{\circ}\text{C}$ . В отдельные аномально холодные зимы здесь отмечаются морозы  $-36^{\circ}\text{C}$  и даже  $-40^{\circ}\text{C}$ , в аномально теплые - неожиданные оттепели до  $+5\text{-}15^{\circ}\text{C}$ .

Самым жарким является июль - месяц, когда средняя температура воздуха колеблется в пределах  $25\text{...}26,5^{\circ}\text{C}$ , испытывая днем увеличение до  $+30\text{...}33^{\circ}\text{C}$ , а ночью понижение до  $18\text{...}20^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность периода с температурой воздуха выше  $+10^{\circ}\text{C}$  варьирует от 170 до 180 дней.

Устойчивый снежный покров устанавливается обычно во второй половине декабря и сохраняется в течение  $65\text{...}95$  дней. Средняя высота снежного покрова не превышает  $10\text{...}15$  см, средние запасы воды в снеге

25...40 мм. По условиям увлажнения рассматриваемая территория относится к сухим и в целом безводным районам. Годовая сумма атмосферных осадков здесь колеблется от 137 до 200 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в мае - июне и декабре и составляет в среднем порядка 9...13 мм.

Засушливость климата находит отражение и в режиме относительной влажности воздуха; число дней с относительной влажностью менее 30 % летом достигает 24,5 в месяц.

Режим ветра подчиняется сезонным изменениям в структуре поля атмосферного давления, которые в свою очередь испытывают зависимость от условий притока солнечной радиации и теплофизических особенностей подстилающей поверхности.

В зимний период здесь устанавливается область высокого давления, связанная с системой Сибирского (Азиатского) антициклона. Весной атмосферная циркуляция в регионе характеризуется усилением меридионального межширотного воздухообмена, обусловленного непрерывным чередованием вторжений холодного арктического и теплого тропического воздуха с последующим установлением поля повышенного давления. В летнее время барическое поле характеризуется размытой областью низкого давления в нижней тропосфере с преобладанием в приземном слое западных и северо-западных ветров. Осенью вновь усиливается меридиональный межширотный воздухообмен, однако, более слабый по сравнению с весенним периодом.

Характерной особенностью климата описываемой территории является исключительно высокая динамика атмосферы, создающая условия интенсивного турбулентного обмена и препятствующая развитию застойных явлений. Об этом свидетельствует низкая повторяемость нетленных ситуаций, наблюдаемых в течение года. В среднем, для рассматриваемой территории она не превышает 8 % от общего числа наблюдений.

Еще более показательной динамика атмосферы над данной территорией представляется в оценке режима скорости ветра. Средние месячные значения скорости ветра превышают показатель, характеризующий среднюю скорость на территории Казахстана (3,7 м/с), и колеблется в пределах от 4,4 до 6,0 м/с в юго-восточной части области.

Наиболее активно выражена ветровая деятельность в районе Тенгиза и прилегающих территорий. Здесь средние скорости ветра в течение периода с марта по май близки к 7 м/с, в остальные месяцы - не ниже 5,3...6,0 м/с. Показатель среднего числа дней с сильными ветрами составляет 42 дня,

наибольшее число дней с сильными ветрами оценивается в 1/4.

Активная ветровая деятельность является причиной развития пыльных бурь. В изучаемом районе число дней с пыльными бурями составляет 54,4 дня. Число дней с метелями колеблется по территории области от 5-6 на востоке до 14...15 дней на западе. В отдельные годы оно увеличивается соответственно до 17...18 и 25...29 дней.

Почти на всех месторождениях Западного Казахстана исследованиями установлены аномальные содержания природных радионуклидов радия и тория в пластовых водах, извлекаемых вместе с нефтью. В пластовых водах нефтяных месторождений установлена тонкодисперсная органическая эмульсия с содержанием в небольших количествах углеводородной фракции, которая обогащается, в частности, изотопом радия Ra - 226 до 0,1...100 мкг/т., что превышает концентрации радионуклидов во всех известных подземных водах, за исключением вод урановых месторождений. При этом основным источником природных радионуклидов в пластовых водах являются вмещающие горные породы, где содержания урана, радия и тория очень низки и в основном не превышают "кларковых" (средних) для пород земной коры - урана - 2,5 г/т., радия - 0,9 мкг/т., тория - 13 г/т.

Основные выявленные причины радиоактивного загрязнения, связанные с добычей и транспортировкой нефти надсолевых месторождений, следующие:

I тип - сброс пластовых вод на поля испарения, нефтяные амбары – 67 % всех загрязнений;

II тип - скопления нефтешламов, ржавчины, солей, отработанные накопители фильтров – 11 % всех загрязнений;

III тип - металлоотходы – 16 % всех загрязнений;

IV тип - действующее технологическое оборудование, трубопроводы – 6 % всех загрязнений.

Тенгизское месторождение по геологическому строению, геолого-физическим, физико-гидродинамическим и емкостно-фильтрационным свойствам коллектора и характеристика флюидов (нефти, газа, пластовой воды) является аналогом Тенгизского месторождения, но отличается от него существенно меньшими запасами и размерами.

Сравнительно небольшие размеры месторождения позволяют однозначно решить вопрос системы сбора продукции скважин в пользу одноструйного сбора и с дальнейшей транспортировкой продукции на центральный сборный пункт (ЦПС) и далее на завод. Продукция замеряемых

скважин от ГИС с помощью дистанционно-управляемых электроприводных задвижек поочередно направляются на замерно-сепарационные установки. Продукция остальных скважин направляется на установку предварительного сброса пластовых мехпримесей и газа. Исходя из соображений использования замерного трубопровода в качестве нефтесборного при возможных нарушениях или профилактике основного трубопровода, диаметры трубопроводов от ГИС до ЦПС нефтесборных и замерных приняты одинаковыми – 300 мм. Прокладка трубопроводов от скважин подземная, коллекторов предпочтительно наземная, так как территория месторождения насыщена сборами, представляющих опасность с точки зрения наружной коррозии.

Нефтегазоперерабатывающие комплексные технологические линии (КТЛ), рассчитанные на переработку высокосернистого сырья месторождения, расположены в соответствии с технологической схемой. Пробная эксплуатация на месторождении будет проведена в 15 скважинах с различными сроками эксплуатации и очередностью ввода скважин в работу. Продукция фонтанных скважин будет поступать в выкидные трубопроводы диаметром 100...150 мм, далее на распределительные линии, с помощью которых она будет распределяться по нефтесборным коллекторам. Начальная переработка будет включать в себя отделения газа от нефти и ее стабилизацию. Стабилизированную нефть транспортируют по трубопроводу за пределы площадки, а отделенный газ очищают на самой площадке.

К западу от площадки объектов КТЛ находятся резервуары для хранения жидкой серы установлена дымовая труба отходящих газов. Очищенный от соединений серы газ проходит по технологической линии последовательно соединенных аппаратов осушки, разделения, фракционирования и обработки, в результате чего выделяются сухой газ, пропан и широкие фракции легких углеводородов. Образующиеся в результате функционирования объектов комплексной технологической линии жидкие отходы составляют три потока, каждый из которых направляется для переработки в разные пункты установок обработки технологических сточных вод. Сточные воды перекачивают в два наземных резервуара. На поверхности сточных вод в этих резервуарах образуется нефтяная фаза, которая откачивается и направляется на рекуперацию. После чего сточные воды пропускаются через нефтеводяные сепараторы и направляются в подземный накопительный резервуар.

На нефтегазоперерабатывающем комплексе образуется относительно небольшое количество твердых отходов, которые и накапливаются в закрытом бункере. Для хранения сырой нефти предлагаются надземные резервуары – хранилища с неподвижной крышей. Заглубленные отстойники предназначены для сбора воды и стоков из дренажных колодцев ливневой канализации. Собранные в отстойниках жидкости перекачиваются в очистные сооружения. Необходимы также надземные резервуары – хранилища для хранения воды пожаротушения.

При очистке нефти выделяется жидкая сера, которая после обработки транспортируется на площадку хранения серы, откуда ждет отправки ее в железнодорожных цистернах.

Паро-производящая установка имеет котлоагрегаты, подающие пар и горячую воду на технологические объекты КТЛ, в том числе паровые котлы производительностью по 50 т пара в час и котлы горячей воды. Одна КТЛ потребляет около 30 МВт электроэнергии от трех-четырех турбин.

Источниками выделения вредных веществ в атмосферу являются: завод, промысел, бурение, промбаза, вахтовый поселок, ГТЭС, эстакада нефтеналива.

В выбросах в атмосферу содержатся следующие ингредиенты: сероводород, углеводороды, сернистый ангидрид, окись азота, двуокись азота, окись углерода, меркаптаны, пыль серы, диэтаноламин (ДЭЛ), спирт метиловый, сероокись углерода, сварочный аэрозоль, соединения марганца и др. Все загрязнители имеют нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) для населенных пунктов. Значительное влияние на окружающую среду оказывают склады серы, из которых выделяются серосодержащие газы и серная пыль.

Лабораторными экспериментами установлено, что интенсивность выделения серосодержащих газов (сероводород, сернистый ангидрид) имеет отличительную особенность, заключающуюся в том, что интенсивность выделения указанных газов с понижением температуры растет до определенного значения (см. рис.), затем стабилизируется и при положительных температурах также несколько увеличивается. Это указывает на то, что загрязнения оставшимися в сере газами может происходить как в летний, так и в зимний периоды года.

Для предотвращения загрязнения окружающей среды газами и серной пылью предлагается утилизировать твердые серные отходы. Одним из вариантов утилизации предлагается изготовление из них, до засты-

вания жидкой серы, таких строительных изделий как, например, серобетонных железнодорожных шпал, свай, блоков, плит и т.д. [1].

Следует особо подчеркнуть, что такие серобетонные изделия как шпалы отличаются тем, что в процессе их эксплуатации могут подвергаться ремонту без изъятия их из под рельс. Кроме того, блоки и сваи, ввиду их высокой коррозионной стойкости могут применяться при строительстве морского порта в г. Актау, а также при сооружении морских платформ при добыче нефти в Каспийском регионе, в том числе и на море.

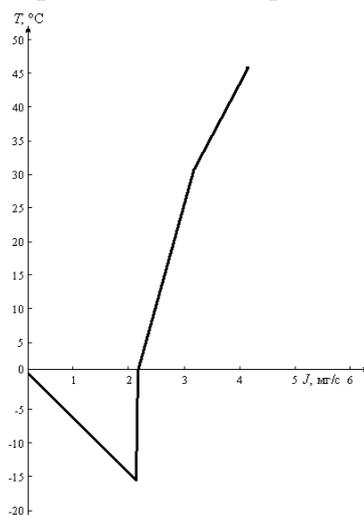


Рис. Изменение интенсивности выделения серосодержащих газов при различных температурах серы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмеджанов Т.К., Альмухамбетова Ш.К., Аязбаев Э.Х., Тулемисова З.М. Пути утилизации твердых серных отходов нефтегазовой промышленности. Материалы II-ой международной научно-практической конференции «Транспорт Евразии, взгляд в XXI век». — Алматы, КазАТК, 2002. С.106-108.

#### ТЕҢІЗ КЕН ОРНЫНДАҒЫ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ КҮКІРТ ҚОСПАЛАРЫМЕН ЛАСТАНУЫНЫҢ КЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ МЕН ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Химия. ғылымд. канд.      Э.Х. Аязбаев  
Техн. ғылымд. Докторы    Т.К. Ахмеджанов  
Техн. ғылымд. канд.      Ш.К. Әльмұхамбетова

*Теңіз кен орны аймағындағы климаттық жағдайлар*

*және мұнай өндіру технологиялық процесі суреттелген. Күкірт-бетон өнімдерін жасау жолымен күкірт қалдықтарын жою ұсынылған.*