

И.И. 52
к 19

архив

Г. И. КАНАВЦЕВ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПОЖАРОВ НА НЕФТЯНЫХ ПРОМЫСЛАХ



АзГОСТОПТЕХИЗДАТ
БАКУ—1940

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

Колич. предыд. выдач _____

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать	По чьей вине
23	20 сверху	компрессорных	сборных	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 5px;">}</div> <div style="text-align: center;"> Корр. Корр. Редактора </div> </div>
24	18 "	ее	не	
39	3—2 снизу	в скважине	в ней	
74	2 "	20	40	
75	19 сверху	25	20	
75	20 "	10	20	
77	8 снизу	20	10	
77	7 "	20	10	
78	11 сверху	30	40	
79	9 снизу	15	30	

И. Канавцев. Предупреждение пожаров на нефтяных промыслах.

П.1:33
К. 19

Г. И. КАНАВЦЕВ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПОЖАРОВ НА НЕФТЯНЫХ ПРОМЫСЛАХ

8666



АзГОСТОПТЕХИЗДАТ
БАКУ — 1940

В предлагаемой книге инж. Г. И. Канавцева „Предупреждение пожаров на нефтяных промыслах“ суммируется опыт проведения мероприятий по пожарной профилактике на нефтяных промыслах и рассматриваются вопросы постановки дела борьбы с пожарами.

Не имея возможности охватить полностью все стороны вопроса пожарной профилактики на нефтяных промыслах, автор останавливается на основных проводимых противопожарных мероприятиях, а также дает ряд примеров, взятых из практики, показывающих, как несоблюдение требований пожарной безопасности приводит к взрывам газа, пожарам и связанным с ними несчастным случаям.

Книга рассчитана на студентов нефтяных вузов, а также на работников пожарной охраны нефтепромыслов.

Редактор Г. С. Сикорский
Техн. редактор Л. Н. Хасин
Корректор Э. В. Березанский

Сдано в набор 23/XI 1939 г. Подписано к печати 23/III 1940 г.
5 1/2 печатных листа. 260 496 тип. знаков. Главлит № 2862
Формат 62×94/16 Заказ № 2974 Тираж 700 экз.

Отпечатано на бумаге Ингурского бумкомбината

Типография „Красный Восток“ Азполиграфтреста,
Баку, ул. Юного пионера, 84.

ОТ АВТОРА

Охрана от огня объектов народного хозяйства нашей страны является одним из видов защиты социалистической собственности и, следовательно, обязанностью каждого советского гражданина. Бельшая горимость указывает не только на техническую отсталость, но и на политическую близорукость. Нужно помнить, что за ширмой пожаров, доказывая неизбежность горимости, прятались враги народа, чтобы легче творить свои гнусные дела.

Борьба за полную ликвидацию горимости ставит ряд важнейших задач не только перед пожарной охраной, но и перед всем коллективом работников на предприятиях. Соблюдение противопожарного режима на производстве должно осуществляться не только мерами административного воздействия; необходимо широко пропагандировать противопожарные мероприятия среди рабочих и служащих. В то же время ограничиться только пропагандой этих мероприятий ни в коем случае нельзя; нужна помимо этого большая организационная работа по созданию среди обслуживающего производственного персонала ячеек содействия и добровольных пожарных дружин.

К сожалению, еще не везде на местах профсоюзные и партийные организации осознали громадную важность этой работы, в результате чего иногда вышеуказанные добровольные организации существуют лишь на бумаге. Нужно прямо сказать, что технический обслуживающий персонал знает особенности и опасности своего производства и, в частности, своей установки гораздо лучше самого квалифицированного пожарного работника. Поэтому участие рабочих и ИТР в выработке и в осуществлении мероприятий, исключающих возможность возникновения пожара, является обязательным условием успеха борьбы с горимостью.

Большую пользу могут принести работники на производстве, внося предложения рационализаторского и изобретательского характера в области противопожарных мероприятий.

Все вышеуказанное в особенности относится к нефтедобывающей промышленности, хозяйственное и оборонное значение которой общеизвестно.

Книга имеет целью прежде всего помочь работникам пожарной охраны лучше ознакомиться с опасными в пожарном отношении моментами, возникающими при бурении и эксплуатации скважин; далее,—заострить внимание общественности на главнейших причинах, порождающих горимость на нефтепромыслах; наконец, дать возможность студентам наших вузов и техникумов пополнить свои знания по технике противопожарной безопасности.

ОСОБЕННОСТИ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В нефтяной промышленности существуют две отрасли производства: добывающая и перерабатывающая. Основной продукцией первой отрасли являются нефть и газ, идущие в качестве сырья на переработку. Вторая, перерабатывающая отрасль занимается выработкой светлых и темных нефтепродуктов, имеющих огромное значение в народном хозяйстве и в обороне страны. К светлым продуктам относятся бензин, лигроин, керосин и газойль, а также бензол, толуол и ксилол. К темным принадлежат разные виды масел, битумы и, как промежуточный продукт, мазут. К твердым продуктам относятся асфальт и кокс. Все перечисленные продукты характеризуются с пожарной точки зрения двумя особенностями: огнеопасностью и взрывоопасностью.

Светлые продукты отличаются сравнительно низкой температурой вспышки, совпадающей для некоторых из них (бензин, бензол) с температурой воспламенения.

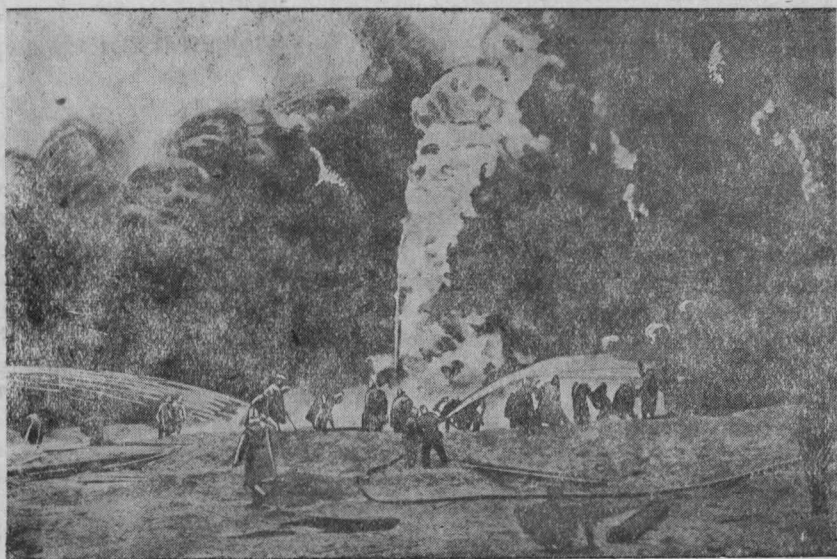
Для этих продуктов взрыв паров является всегда и началом пожара. Особенностью светлых продуктов является то, что огнеопасны они всегда, а взрывоопасны только при некоторых вполне определенных условиях (при определенных процентах содержания их в смеси с воздухом).

Огнеопасность и взрывоопасность темных нефтепродуктов сравнительно невелики, так как все эти продукты имеют довольно высокие температуры вспышки и воспламенения. Большинство светлых продуктов кипит при температурах от 100 до 150°; поэтому попадание всды в эти продукты при тушении пожаров не опасно. Напротив, то же самое обстоятельство при горении темных нефтепродуктов, имеющих высокие температуры кипения (250—300°), вызывает очень опасные выбросы.

Что касается сырой нефти, то она представляет собой смесь разных углеводородов: бензина, керосина, масел и пр. В состав разных видов нефти входят летучие углеводороды не только с низкой температурой кипения, но и с низкими температурами самовозгорания.

Нефть не является смесью определенного состава; разные виды ее сильно различаются по своим свойствам. Поэтому разные виды нефти, в зависимости от их состава, представляют неодинаковую пожарную опасность.

Нефть, содержащая большое количество легких фракций, представляет большую пожарную опасность. Пары этих фракций тяжелее воздуха примерно в 2,5—3 раза и поэтому стелются по земле, затекая по оврагам и низменностям далеко от места их выделения. Пары этих фракций образуют с воздухом взрывчатую смесь; при соприкосновении этой смеси с источниками открытого огня происходят взрывы, производящие иногда громадные разрушения.



фиг. 1

Горящий фонтан. Устройство вала

От такого взрыва возник 20 июля 1931 г. пожар нефтяного фонтана скважины № 493 на бухте Ильича в Баку (фиг. 1). Из скважины произошел выброс, перешедший в открытый фонтан, который залил нефтью окружающую территорию. Газ, выделявшийся из скважины и содержавший много паров легких фракций нефти, далеко расстился по земле. Причиной взрыва, а затем и пожара, было то, что двое рабочих закурили, спрятавшись за электрораспределительную будку, находившуюся в 200 м от фонтанирующей скважины.

Работникам нефтяной промышленности необходимо помнить следующее.

Все виды нефтепродуктов и сама сырая нефть обладают очень большой калорийностью; при горении их выделяется огромное количество тепла (калорийность нефти определяется цифрой 11—12 тысяч). Это нужно учитывать при тушении пожаров.

Жидкие нефтепродукты легко разливаются по территории предприятия, что в случае пожара может вызвать громадное распространение последнего. Это обстоятельство нужно иметь в виду при тушении горящих нефтяных резервуаров, при тушении пожаров нефтяных фонтанов и т. д.

Особую опасность в отношении возможности выбросов при горении представляет сырая нефть.

Выбросы, возникающие при горении сырой нефти, объясняются наличием в ней воды во взвешенном состоянии. Если нефть имеет достаточную вязкость, то взвешенная в ней вода, вскипая, производит вместе с водяным паром выбросы и самой нефти. Очень сильные выбросы дает при пожарах налитая в резервуары грязная нефть, содержащая воду, как, например, нефть из ловушек.

Сырая нефть заключает в себе сернистые соединения, являющиеся нередко причиной самовозгорания нефти. Известны случаи, когда нефтяная грязь, пролежавшая после чистки резервуаров несколько часов на воздухе, самовозгоралась. Остатки, получаемые в результате чистки компрессорных труб, также способны к самовозгоранию.

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕФТЕПРОМЫСЛОВ В ОТНОШЕНИИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

Нефтяные промысла подвержены большой пожарной опасности. Причиной этого являются следующие факторы.

1. Характер самой продукции (сырая нефть и газ).
2. Наличие емкостей, содержащих большое количество нефти и газа (сборные резервуары, нефтяные мерники, установки для закрытой эксплуатации, открытые сборные амбары и пр.).
3. Обширность промысловой территории и связанная с этим трудность обеспечения этой территории дорогами, водопроводом и канализацией.
4. Разбросанность мест сбора нефти.
5. Характер производственных и подсобных зданий и сооружений (буровые вышки, компрессорные, насосные, мастерские, тракторные базы и пр.).

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ СООРУЖЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

Буровая вышка

Буровые вышки бывают двух типов: деревянные и железные. Высота вышек, в зависимости от их назначения, может быть различной: 20—37 м и более.

Что касается устойчивости против огня, то деревянные вышки

гораздо лучше сопротивляются действию огня, нежели железные. Кроме того, обрушение деревянной вышки происходит не сразу. Такое обрушение всегда можно предвидеть и в нужный момент отвести работников, занятых тушением пожара, в сторону.

Напротив, железные вышки от действия огня очень легко деформируются, что и является их слабым местом. Часто преиму-



фиг. 2

ществом железных вышек является их полная безопасность в отношении возможности распространения пожаров.

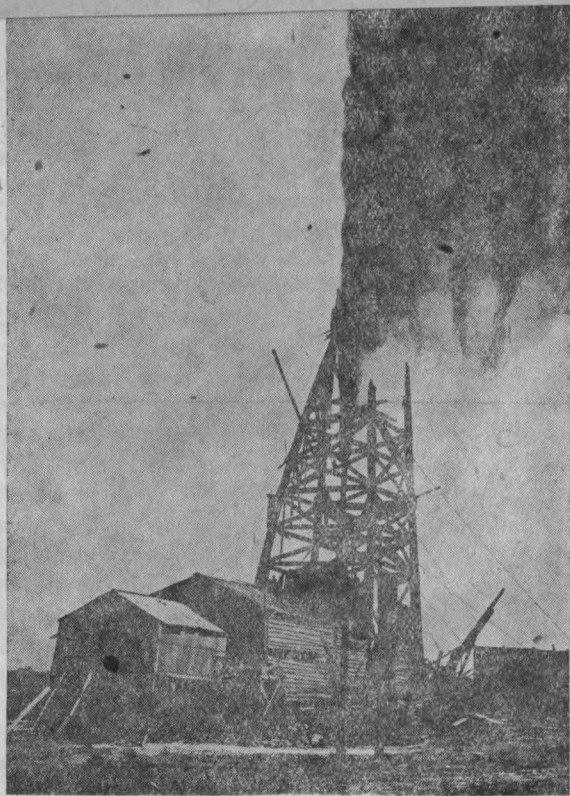
Относительно обшивки буровых вышек нужно сказать, что на бакинских нефтепромыслах вышки, вследствие благоприятных климатических условий, в большинстве случаев не обшиваются. Наоборот, в условиях холодного климата вышки приходится обшивать, чаще всего досками, причем громадное значение для пожарной безопасности промысла имеет характер обшивки. Если обшивку сделать снаружи по крестам, то при пожаре, в силу образующихся воздушных течений, горящие доски и части их будут далеко разноситься по промыслу, зажигая на своем пути все, что может гореть. В конечном итоге пожар может распространиться на громадную площадь (фиг. 2).

Обшивка вышки досками с внутренней стороны связана в случае пожара с опасностью для жизни работающих. Поэтому об-

шивку следует производить снаружи, но при этом тщательно укреплять доски, пришивая к ним снаружи кресты и пояса (фиг. 3).

При такого рода обшивке, во время пожара горящие доски и части их будут падать вниз у самой буровой.

Снимки на фиг. 3 (стр. 9) и на фиг. 6 (стр. 36) ошибочно помещены один на месте другого



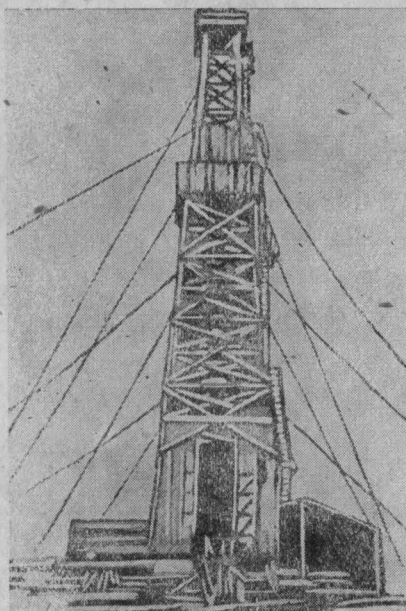
фиг. 3

Обшивка вышки досками с внутренней стороны

Обшивка вышки защищает работников от атмосферных осадков и холода. Кроме того, вышки должны обшиваться и в тех случаях, когда необходимо предотвратить загрязнение нефтью промышленной территории, например, когда при подъеме компрессорных труб для их чистки скважина начинает фонтанировать, когда при бурении можно ожидать внезапных выбросов и т. п.

На тех скважинах, где можно ожидать бурного выделения нефти или газа, иногда кроме внутренней обшивки вышки делается наружная обшивка, так называемая юбка.

Для придания буровым вышкам устойчивости (в особенности там, где бывают сильные ветры) вышки укрепляются оттяжками из металлических канатов, концы которых укрепляются на брусках или кольях, забиваемых в землю (фиг. 4). Для укрепления вышки необходимо 12—16 и более оттяжек, в зависимости от силы ветров в данной местности. Оттяжки для буровых должны располагаться таким образом, чтобы при пересечении ими промышленных дорог под оттяжками оставался свободный проезд для пожарных машин.



фиг. 4

Металлические оттяжки для придания вышке устойчивости

Компрессорные

Здания для компрессоров могут быть либо капитальной постройки, с огнестойкими или полугогнестойкими стенами, либо легкого типа, с фахверковыми стенами, с заполнением кирпичом, пено-литовыми досками и т. д.

Стропила применяются металлические и деревянные. Покрытия следует делать только из несгораемых материалов: кровельного железа, этернита и пр.

Резервуары для нефти

Резервуары для нефти, во избежание воспламенения нефти, должны иметь герметичную крышу. Для замеров уровней жид-

кости не следует устанавливать измерительные стекла, лучше пользоваться поплавковой системой.

Спускные задвижки для грязи и воды в холодное время года следует утеплять.

. Трапы и газоуловители

Эта аппаратура всегда бывает металлической, рассчитанной на определенное давление. В целях пожарной безопасности ни в коем случае нельзя применять для таких установок деревянные фундаменты.

Газораспределительные будки

Для газораспределительных будок строятся обыкновенно здания легкого типа. Стены могут быть фахверковыми, но с обязательной штукатуркой с обеих сторон. Крыша во всех случаях должна быть легкого типа, что имеет большое значение в случае взрыва внутри будки.

Будки для электродвигателей

Во избежание возникновения в будке пожара от электродвигателя (например, при воспламенении обмотки), стены будки должны быть либо с внутренней огнестойкой обшивкой (кровельным железом, этернитом), либо деревянные, но с цементной штукатуркой. Полы следует делать либо огнестойкими, либо деревянными, но сверху защищенными от огня глиняной обмазкой или слоем песка.

Фонтанная арматура

Фонтанная арматура на скважинах подвергается продолжительному действию высокого давления и раз'еданию песком. Поэтому арматура должна удовлетворять следующим условиям.

1. Задвижки должны быть стальные; для крепления отдельных частей арматуры должны применяться стальные болты.
2. Прокладки между отдельными частями арматуры должны быть из огнестойкого материала.
3. Арматура должна быть рассчитана на давление в 100—200 атм и более.

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ НА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ПРОМЫСЛАХ

Враги народа доказывали неизбежность увеличения горимости вместе с ростом народного хозяйства вообще и с ростом нефтяной промышленности в частности. Эта вредительская теория была придумана с целью усыпить бдительность честных работников и ослабить волю последних, направленную на борьбу с горимостью.

В действительности же, как показывает статистика, пожары представляют собой явление, зависящее в первую очередь от человека. Так называемые «стихийные» причины в большинстве случаев тоже могут быть сведены к небрежности, выражающейся в

непринятии нужных мер защиты от этих явлений. Пожары происходят прежде всего либо в результате несовершенства технического оборудования и аппаратуры, либо в результате недостаточной квалификации персонала, обслуживающего фабрично-заводские и промысловые установки. Таким образом, пожары, в основном, являются следствием недостаточного овладения техникой.

Далее, пожары бывают в результате халатности, небрежности, недооценки пожарной опасности, притупления бдительности и т. п.

Наконец, причиной пожаров могут быть уголовные преступления, поджоги, и другие выступления классового врага.

Отсюда ясно, что в первую очередь горимость зависит от того или иного человеческого фактора.

Теперь рассмотрим подробнее причины возникновения пожаров на нефтяных промыслах.

I Возникновение пожаров от причин производственного характера

A. ПРИЧИНЫ ПОЖАРОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ БУРЕНИИ

1. Выбросы

При проходке скважин и вскрытии нефтяных пластов в последних всегда содержится под большим или меньшим давлением газ. Иногда встречаются чисто газовые пласты, причем настолько сильно насыщенные, что давление на забое скважины выражается десятками и даже сотнями атмосфер. Давление столба жидкости в скважине удерживает этот газ от выхода на поверхность. Если же давление газа превысит давление столба жидкости, то произойдет выброс.

Выбросы из скважин являются величайшим злом и могут иметь последствием гибель скважины. Выброс может произойти по той причине, что в процессе бурения наступает момент, когда давление столба жидкости в скважине оказывается меньше пластового давления. Это может случиться в результате ухудшения качества глинистого раствора (например, при длительной остановке работ), прекращения подачи раствора или падения по той или иной причине уровня жидкости в скважине.

2. Разворачивание и под'ем инструмента в газовой среде

Во время газирования скважины разворачивание инструмента ротором связано с опасностью возникновения искр, которые образуются от ударов цепей Галля. Под'ем инструмента, связанный с работой электроустановки, находящейся в буровой, также недопустим в условиях образовавшейся газовой среды.

3. Отсутствие превентеров на устье скважины и обратных клапанов на инструменте

В этих случаях выброс из скважины может перейти в открытый фонтан, причем очень часто от ударов выбрасываемых из

скважины камней одного о другой или о металлические части оборудования происходят взрывы и пожары.

4. Невозможность произвести своевременную закачку раствора при выбросе, когда в буровой образовалась газовая среда

При выбросах, для преодоления давления выделяющегося из скважины газа, необходимо закачивать в скважину глинистый раствор. Это мероприятие нужно и для того, чтобы возобновить циркуляцию раствора в скважине и избежать прихвата инструмента. Однако закачку раствора в условиях образования в буровой газовой среды можно производить лишь тогда, когда грязевой насос будет установлен в специальном помещении вне буровой.

5. Неправильная установка выключателей световой энергии

Одной из очень важных противопожарных мер при выбросе из скважины в ночное время, когда электроосветительная сеть в буровой находится под током, является своевременное выключение последнего.

Однако выключать ток во время выброса возможно лишь в том случае, если выключатель световой энергии будет находиться в удобном и легко доступном при любой аварии месте.

6. Работа в газовой среде стальным или железным инструментом

При работе в газовой среде стальным или железным инструментом, в случае удара инструментом о какую-либо часть оборудования, может легко образоваться искра и вызвать взрыв и пожар. Поэтому в газовой среде нужно применять инструмент, не дающий при ударе искр, например, медный.

Б. ПРИЧИНЫ ПОЖАРОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Недостаточная смазка трущихся частей механизмов и двигателей.

2. Применение при креплении устья скважины чугунных зажимов, которые не выдерживают больших давлений и раз'едающего действия песка. То же относится к железным болтам для фланцевых соединений.

3. Применение недостаточно огнестойких прокладок между отдельными частями арматуры на скважине. При пожарах эти прокладки легко сгорают или плавятся, причем выходящий из скважины газ, в особенности газ с песком, быстро раз'едает арматуру. В результате возникает пожар открытого фонтана.

4. Буксование (скольжение) ремней на глубоконасосных установках. Буксование происходит при попадании воды или масла на ремень, при ослаблении последнего и перегрузке двигателя, в результате нарушения системы уравнивающих устройств на станке-качалке. Иногда скольжение ремня происходит вследствие неправильной установки двигателя по отношению к станку-качалке, в результате чего ремень сбегает со шкива (к корпусу мотора).

5. Применение во время работы в газовой среде (например в газораспределительных будках) стального инструмента.

6. Отсутствие задвижек на выходных линиях к буровым в воздухораспределительных будках, в результате чего газ из скважин при ремонте этих линий может попасть в будку и образовать взрывчатую среду.

7. Отсутствие на тройниках над устьями скважин вентилей для выпуска газа перед началом под'ема труб.

В пространстве между 4" и 2,5" компрессорными трубами накапливается газ и устанавливается определенное давление. При снятии болтов с верхнего фланца, выделяющийся под значительным давлением газ может подбросить 2,5" трубы, а при их обратном падении могут получиться искрообразование и взрыв.

Иногда выбрасывается очень большое количество газа, который образует в буровой и вне ее гремучую среду, причем от соприкосновения газа с глушителем под'емной машины (трактор) также может произойти взрыв.

Пример. Ввиду отсутствия спускного воздушного вентиля на устье скважины было решено для выпуска воздуха использовать водяную линию, присоединенную к воздушной и служащую для промывки скважин водой.

Гремучая смесь, пройдя под давлением через выход в водяной чан, от искры, получившейся при ударе кусков твердой породы о железные части, взорвалась; при этом загорелись деревянные части настила и самого чана.

II. Пожары, возникающие вследствие неправильного устройства или неисправности отопительных приборов

Наиболее частыми являются следующие неправильности устройства отопительных приборов.

1. Несоблюдение норм огнестойкой разделки между дымоходом и сгораемыми частями здания. Следует помнить, что толщина такой огнестойкой разделки, ввиду высокой калорийности газового топлива, должна быть не менее 38 см (полтора кирпича).

2. Отсутствие термоизоляционной среды между очагами и полом. Безопасным нужно считать такое устройство, когда между деревянным полом и дымоходом отопительного прибора имеется огнестойкая разделка толщиной 25 см (4 ряда кирпича).

3. Обслуживание одним дымоходом нескольких печей, что в особенности недопустимо при газовом отоплении. Такая неправильность в случае образования гремучей среды в одном из очагов, при последующем зажигании форсунки в другом очаге может иметь последствием взрыв.

4. Вывод дыма из очагов в вентиляционные каналы. При высокой температуре отходящих газов, эта неправильность может повлечь за собой воспламенение сгораемых частей, соприкасающихся с вентиляционными каналами.

5. Применение печей временного характера с нарушением противопожарных правил. К таким нарушениям относятся следующие моменты: а) отсутствие достаточных защитных приспособлений (асбест, штукатурка и пр.) на деревянных частях здания возле печей;

б) недостаточная изоляция деревянного пола от печей; в) вывод дымоходов непосредственно через сгораемые части здания, без защиты последних; г) неправильная установка дымовых труб снаружи здания и т. д.

III. Пожары, возникающие вследствие неправильного устройства или неисправности электрооборудования

Причинами пожаров этого рода чаще всего являются следующие моменты.

1. Слабая натяжка незащищенных воздушных проводов. В результате провода провисают, и при ветре создается контакт.
2. Подвеска электропроводов над нефтехранилищами или над местами сбора нефти. В результате при обрыве проводов нефть может воспламениться.
3. Плохое качество изоляторов на столбах воздушных линий высокого напряжения. В результате может получиться замыкание тока, и деревянные столбы могут загореться.
4. Близкое расположение силовых линий от производственных объектов.
5. Прокладка электропроводов в зданиях непосредственно через стены и потолки, без изоляционных трубок. В результате может произойти утечка электрического тока.
6. Отсутствие защитных устройств и отличительных знаков при прокладке подземного кабеля, отчего последний при земляных работах может быть поврежден.
7. Отсутствие приспособлений, защищающих электрический кабель от воды (концевых заделок, муфт и пр.). В результате могут произойти короткое замыкание и взрыв.
8. Отсутствие защиты электропроводов в местах возможного их механического повреждения.
9. Установка не рассчитанных (самодельных) предохранителей. При этом в случае внезапного увеличения силы тока в сети, электропровода могут сгореть, а предохранитель может остаться неповрежденным.
10. Неосторожное обращение с электрическим кабелем при его прокладке (излом, изгиб), отчего происходит повреждение изоляции и, в дальнейшем, короткое замыкание.
11. Плохое качество изоляции проводов и, как следствие, короткое замыкание.
12. Установка в газовой среде взрывоопасной арматуры и искрящих электродвигателей (с контактными кольцами).
13. Загрязненность масла или недостаточное количество его в выключателях, трансформаторах и пусковых реостатах.
14. Отсутствие масла в подшипниках электромоторов.
15. Монтаж токоведущих частей и приборов непосредственно на деревянных частях зданий или в деревянных ящиках. В результате при сгорании предохранителей и в других аналогичных случаях может возникнуть пожар.

16. Работа двигателей на двух фазах, что вызывает перегрузку и воспламенение изоляции моторов.

17. Взрыв масляных выключателей в случае пригорания контактных пластин и плохого соединения их (например, когда включаются две фазы).

18. Наличие легко воспламеняющихся материалов вблизи электромашин и трансформаторов.

19. Недоброкачественность монтажа, в результате чего получается чрезмерное нагревание токоведущих частей или искрообразование в местах соединения их между собой.

IV. Пожары, возникающие в результате низкой квалификации обслуживающего персонала и неосторожного обращения с огнем

Низкая квалификация технического персонала и неосторожное обращение с огнем являются причиной многочисленных пожаров. Сюда относятся следующие явления.

1. Курение в недозволенных местах.

2. Пользование спичками или фонарями с открытым огнем при замере нефти в мерниках и при осмотре последних.

3. Зажигание газовых форсунок в топках после пуска газа. При этом образуется гремучая смесь и получается взрыв.

4. Мытье полов и столов в квартирах или в служебных помещениях бензином, отчего образуется взрывчатая смесь.

5. Чрезмерное подтягивание сальников на штоках насосов для нефти, вследствие чего они нагреваются и воспламеняются.

6. Сушка вымытой в бензине одежды вблизи горящего очага.

7. Работа в газовой среде стальным или железным инструментом.

8. Производство сварочных работ без разрешения пожарной охраны, с нарушением установленных правил.

9. Оставление без надзора отопительных приборов.

10. Применение легковоспламеняющихся жидкостей для растопки печей.

11. Разведение костров, сжигание мусора и сухой травы, а также пуск фейерверков на территории нефтепромыслов.

12. Чрезмерная топка печей, при которой огнестойкая разделка не может предохранить близлежащие сгораемые части постройки от воспламенения.

13. Хранение в жилых зданиях и производственных помещениях запасов горючего без согласования с пожарной охраной.

14. Сушка тканей или одежды на электропечах.

15. Присоединение некомпетентными лицами к электрической сети примитивно устроенного освещения.

V. Пожары, возникающие от самовозгорания тел

Самовозгорание тел происходит в результате процессов окисления при условии возможности концентрации тепла внутри тела.

При нагревании тела отопительными приборами, лучами солнца и пр. процессы окисления ускоряются, а стало быть сокращается время, необходимое для самовозгорания тела.

Примеры самовозгорания тел:

1) самовозгорание дерева. Происходит в результате продолжительного нагревания дерева при температурах 100—120°. Причиной этого явления служит потеря влаги, улетучивание смолистых веществ и образование пористого угля, легко адсорбирующего кислород воздуха. Чаще всего самовозгорание дерева наблюдается при недостаточной толщине огнестойкой разделки между дымом отопительных приборов и сгораемыми частями здания;

2) самовозгорание тряпок и других материалов, пропитанных растительными маслами и животными жирами;

3) самовозгорание сажки в присутствии незначительных количеств растительных масел;

4) самовозгорание нефтяных остатков при наличии в данной нефти серы или сернистых соединений.

VI. Пожары, возникающие в результате поджогов и вредительства

Орудием классового врага нередко являлись поджоги. Когда после национализации промыслов и заводов началось возрождение нашей нефтяной промышленности, апрельские пожары 1922 года на бакинских нефтяных промыслах являлись первыми открытыми выступлениями классового врага.

Следует отметить, что и до этого на промыслах бывали крупные пожары. Но вследствие недостаточной бдительности и неумения распознавать лицо классового врага, возникновение большинства пожаров тогда объясняли курением в недозволенных местах, ударами желонки об устье скважины, самовозгоранием газов, выходящих из скважин, и другими подобными причинами.

Апрельские пожары 1922 года показали, однако, что здесь мы имеем дело с организованным выступлением врага, выразившимся в следующих фактах.

Для поджогов врагами были выбраны густо застроенные буровыми вышками участки с нефтехранилищами. Были приняты во внимание пути и возможности дальнейшего распространения пожара. Были использованы также метеорологические условия (направление и сила ветра), благоприятствовавшие распространению огня.

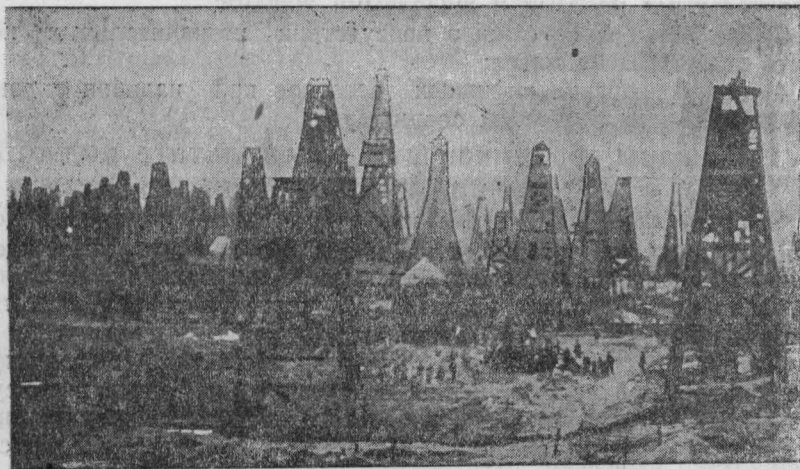
Наконец, поджоги производились в известной последовательности и по заранее разработанному плану, а именно: 9 апреля 1922 года вечером произошел пожар в Раманах, 10 апреля утром в Балаханах, а в тот же день вечером в Сураханах. Дальнейшие гнусные попытки подорвать и остановить успехи нефтяной промышленности выразились в поджогах складов, нефтехранилищ и заводов.

По мере роста политического самосознания широких рабочих масс и усиления бдительности, приемы классового врага изменились. Прямые поджоги сменились другими формами вредительства, направленными к срыву бурения и эксплуатации

ПУТИ И ПРИЧИНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРОВ НА НЕФТЕПРОМЫСЛАХ

Распространению огня на промыслах могут содействовать следующие факторы.

1. Густая застройка участков буровыми вышками сгораемого типа (деревянными).
2. Загрязненная нефтью территория промысла.
3. Неправильно устроенная канализация.
4. Негерметичность установок и трубопроводов, являющаяся причиной образования газовой смеси.



фиг. 5

Скученная застройка участка вышки

5. Скученная и беспорядочная застройка участков; отсутствие соответствующих разрывов между сооружениями (фиг. 5).
6. Загрязненность территории нефтью и засорение строительным мусором.
7. Наличие больших открытых емкостей.
8. Отсутствие, недостаточность или дурное состояние дорог.
9. Неисправность или отсутствие канализации.
10. Необеспеченность средствами пожаротушения и живой силой.
11. Использование средств пожаротушения на хозяйственные и другие цели. К сожалению, пользование пожарным инвентарем для посторонних целей, вопреки существующим правилам и приказам, продолжается и в настоящее время.
12. Несвоевременный вызов пожарной команды при возникновении пожара.
13. Нарушение правил пожарной безопасности. Сюда относит-

ся, в частности, загромождение дорог. Загромождение и перекопка дорог принимают иногда такой характер, что пожарные команды не могут своевременно прибыть на место пожара. Приведем несколько примеров.

На одном из участков мостовая была перекопана электрическим отделом с целью прокладки кабеля почти во всю ширину и в таком виде оставлена на ночь. Ни переходный мост, ни сигнальные фонари не были установлены. Оказать помощь в случае пожара в этом районе не представилось бы возможным.

На одном из промыслов на проезжей дороге имелась плохо заделанная яма, куда провалился грузовой автомобиль с бочками цемента. Работу по раскопке производил отдел водоснабжения. Конечно, в таких условиях своевременное прибытие пожарной команды в случае пожара сомнительно.

Дорога в одном из поселков была разрыта для производства канализационных работ и в таком виде оставлена более года. Вдоль этой дороги были расположены строения, под'ехать к которым в случае пожара и оказать быструю помощь было бы невозможно.

На шоссе у железнодорожного переезда застряли дроги с грузом, так как половина дороги была раскопана для перемощения, а другая половина была неисправна. Движение было прервано, а вместе с тем затруднена подача помощи в случае пожара.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА

1. План строительства, размещение сооружений и зданий на новых нефтяных площадях

1. Составление точного плана застройки нефтеносной площади является важнейшей задачей, от правильного разрешения которой зависит нормальная эксплуатация нефтяного месторождения. Застройка промысловой территории должна быть строго продумана. Расположение отдельных зданий и сооружений должно обеспечивать возможность расширения производства в будущем и в то же время соответствовать условиям пожарной безопасности. Без учета дальнейшего расширения производства невозможно разместить на промысле буровые вышки таким образом, чтобы отдельные участки не оказались чрезмерно застроенными. Между тем такое явление может привести в случае пожара к сплошному выгоранию всех производственных сооружений.

Отсутствие резервных площадей для расширения производства, а также для расположения подсобных предприятий приводит к нарушению норм разрывов между сооружениями и зданиями. Отсутствие же таких разрывов затрудняет при пожаре ведение оперативных работ, а иногда делает невозможной защиту соседних буровых вышек от огня.

2. В отношении поселкового строительства нужно руководствоваться правилом, согласно которому следует выносить жилые здания за пределы промысловой территории, располагая их не ближе 100 м от контуров нефтеносности.

Вынос жилых строений с промысловой территории создает условия, способствующие культурному обслуживанию поселков, и вместе с тем отвечает требованиям пожарной безопасности как для промыслов, так и для жилых зданий. То же самое относится и к нефтехранилищам, которые в целях пожарной безопасности следует располагать не ближе 200 м от территории промысла.

3. Следует воспрещать хождение по территории промысла посторонних лиц. Очаги, могущие послужить причиной возникновения пожара на промыслах (конторы, амбулатории, столовые и т. п. здания), следует концентрировать (сосредоточить в одном месте). Что же касается крупных механических мастерских, электротехнических цехов, автогаражей и других зданий, то их необходимо выносить за пределы промысла.

4. В плане застройки нефтеносной площади нужно отразить расположение обслуживающих сооружений, как-то: насосных и компрессорных станций, установок для закрытой эксплуатации, газораспределительных будок, резервуарной емкости и пр.

5. Дороги на промыслах служат не только путям для передвижения транспорта (в частности, пожарных машин) и для развертывания средств пожаротушения, но в то же время являются разрывами между производственными зданиями и сооружениями. Правильное расположение дорог на территории промысла имеет очень важное значение не только для эксплуатации месторождения, но и для работ по тушению пожаров.

6. Особенно тщательно должен быть проработан план водоснабжения промысла на случай пожара. Необходимо предусмотреть производительность водопровода и напор воды в нем, а также систему перекрытий и расстановку пожарных кранов.

7. Необходимо предусмотреть также устройство индивидуальных водометов, расположенных соответственно обслуживаемой ими территории. Все вопросы, касающиеся водоснабжения нефтепромысла, должны быть разработаны при непосредственном участии местного государственного пожарного надзора.

8. Необходимо все вопросы строительства увязать с противопожарными мероприятиями, причем последние не должны отставать от производства строительных работ. Для обеспечения пожарной безопасности промысла необходим отвод участка для постройки зданий пожарной команды со всеми службами.

9. Необходимо тщательно продумать размещение новых проектируемых скважин на промысле. Иногда при определении места новых скважин нарушаются противопожарные нормы и правила. Так, например, буровые ставятся слишком близко одна к другой, не учитывается направление мостов к буровым, вследствие чего дороги загромождаются бурильными трубами и другими предметами; не принимается во внимание возможность замены вышек на эксплуатирующихся буровых эклипсами; отсутствуют под'езды и водоснабжение на случай пожара и пр. Такие технические ошибки могут способствовать при возникновении пожара распространению огня и иметь последствием гибель оборудования.

Во избежание таких явлений рекомендуется соблюдать следующий порядок утверждения точек для проводки новых скважин.

Каждый раз при определении новой точки на промысле геологическое бюро созывает комиссию в составе представителей пожарной охраны, отдела бурения, строительной конторы и представителя администрации промысла. Эта комиссия, рассматривая вопрос о постройке в намечаемой точке буровой вышки, вместе с тем рассматривает и учитывает следующие частные вопросы:

а) возможность перенесения точки в ту или другую сторону для соблюдения норм разрыва между существующими вышками и другими сооружениями;

б) перенесение точки дальше от дороги, чтобы не загромождать последнюю при бурении намечаемой скважины;

в) снос существующих эксплуатационных вышек, с заменой их эклипсами или пониженными вышками;

г) перенесение имеющейся вышки одной из эксплуатируемых скважин на вновь проектируемую точку;

д) обеспечение водой пожарных автонасосов;

е) обвалование намечаемой буровой (для предупреждения разлития глинистого раствора) и пр.

После осмотра всех намечаемых геологическим бюро точек составляется акт, в который заносятся все замечания, сделанные членами комиссии. В случае разногласий между членами комиссии в отношении отдельных точек, вопрос разрешается вышестоящими организациями.

II. Разрывы

Под разрывами подразумеваются свободные, ничем не застроенные промежутки между постройками. Разрывы, подобно брандмауерам, являются преградами против распространения огня. Но разрывы удобнее брандмауеров, так как не мешают работе, выполняемой при тушении пожаров.

При установлении норм разрывов на нефтяных и газовых промыслах принимаются во внимание следующие факторы: огнестойкость сооружений, высота их, возможность образования газовой среды, наличие сырой нефти, технологической процесс производства и, наконец, возможность свободного доступа к сооружениям при тушении возникших пожаров.

Важнейшими сооружениями на промыслах являются буровые и эксплуатационные вышки, как деревянные, так и железные. Деревянные вышки представляют при пожарах большую опасность для соседних сооружений и зданий, вследствие излучения горячей вышкой громадного количества тепла, отчего соседние буровые и производственные здания, сильно нагреваясь, загораются.

Еще большую опасность в смысле распространения огня на соседние сооружения представляют пожары выбрасываемых из скважины газов или нефти (горящие фонтаны).

Чтобы уменьшить влияние лучистой теплоты горящих буровых на соседние объекты, необходимо последние строить возможно

дальше от скважин, насколько это позволяют производственные условия.

Руководясь изложенными соображениями, можно установить следующие нормы разрывов между производственными и иными сооружениями на нефтяных промыслах.

1. Если скважины проведены на горизонты с большими пластовыми давлениями, в силу чего не исключена возможность внезапных выбросов, а иногда и открытых фонтанов, то расстояние между вышками устанавливается в 40 м (расстояние считается между рамами вышек).

Разрыв в 40 м соблюдается и тогда, когда лишь одна из скважин проведена на горизонт с большим пластовым давлением.

При условии спокойного состояния пластов и отсутствия в них больших давлений, между вышками может быть допущен разрыв в 20 м.

При тех же условиях разрыв между двумя вышками, из которых одна является бурящейся, а другая эксплуатационной, устанавливается в 20 м. Если же эксплуатационная вышка (железная или деревянная) является вышкой пониженного типа, указанное расстояние можно уменьшить до 15 м. В аналогичных условиях разрыв между металлической вышкой и эклипсом можно уменьшить до 10 м, но непременно с ведома органов пожарной охраны.*

При определении расстояний между буровыми вышками и другими сооружениями и зданиями, последние разделяются на две группы: а) производственные, б) жилые и подсобного характера.

а) В отношении зданий производственного характера, как правило, расстояние между вышками и огнедействующими зданиями (кузницами, сварочными и пр.) должно быть не менее 40 м. Разрыв между вышками и постройками без огнедействующих установок (механическими мастерскими, помещениями для групповых приводов и пр.) должно быть не менее 30 м.

Разрыв между буровой вышкой и сборным нефтяным резервуаром должен быть 40 м, а расстояние от вышки до сборного открытого нефтяного амбара—не менее 50 м.

б) В отношении разрывов между вышками и жилыми зданиями надо иметь в виду, что в принципе постройка жилых домов на территории промысла не разрешается. В отдельных случаях, когда все же необходимо построить на промысле жилое здание, последнее должно быть легкой конструкции, не выше одного этажа, и должно быть расположено не ближе 40 м от буровой вышки и не ближе 30 м от эксплуатационной.

* Одним из видов нарушения норм разрывов между вышками является случай, когда с помощью одной буровой вышки пробуривают почти рядом две, а иногда и три скважины, идущие на разные горизонты. При этом разрыв между устьями скважин составляет всего лишь 8 м, а вышки располагаются вплотную одна к другой. В этом случае обыкновенно пробуривают сперва одну скважину и закрывают ее задвижкой, затем передвигают вышку, пробуривают вторую скважину и т. д. Этот способ, выгодный с точки зрения экономии средств, является очень опасным в пожарном отношении, так как огонь, возникший на одной из скважин, распространяется и на соседние.

Что касается контор, амбулаторий, торговых точек, столовых и других зданий подсобного характера, где возможно скопление людей, то такие здания необходимо концентрировать в одном месте, располагая их по возможности не ближе 100 м от буровых.

В исключительных случаях, с разрешения пожарной охраны, допускается для отдельных зданий этого типа снижение указанного расстояния от вышек, но не более как до 40 м.

2. Как уже упоминалось выше, дороги на промыслах служат при тушении пожаров путями для продвижения машин и для маневрирования пожарных команд и в то же время являются разрывами между промысловыми участками и расположенными на них сооружениями. Строительству дорог должно быть уделено большое внимание. В отношении дорог общего пользования, внутрипромысловых, а также железных дорог, необходимо соблюдать следующие нормы разрывов.

Расстояния (в м)

От дорог общего пользования

- До вышки—не менее 20.
- До компрессорных зданий—20.
- До компрессорных нефтяных резервуаров—40.
- До открытых нефтяных амбаров—40.

От промысловых дорог

- До вышки—не менее 10.
- До компрессорных зданий—20.
- До сборных нефтяных резервуаров—20.
- До открытых нефтяных амбаров—40.

От полотна железной дороги паровой и электрической (не магистрали).

- До рамы буровой вышки—40.
- До эксплуатационных вышек:

- а) деревянных или железных 37-метровых —30.
- б) деревянных 20-метровых—20.
- в) металлических 20—22-метровых—15.
- г) эклипсов—15.

От полотна промысловой узкоколейной железной дороги

- До буровой вышки—20.
- До эксплуатационных вышек и эклипсов—20.

3. Расстояние между компрессорной станцией и буровой вышкой должно быть не менее 40 м. То же самое относится и к разрыву между компрессорной станцией и огнедействующими установками. Разрыв между буровой вышкой и газораспределительной будкой должен быть не менее 30 м, а между эксплуатационной вышкой и газораспределительной будкой—не менее 20 м.

4. Относительно расстояний между насосными зданиями и сборными нефтяными резервуарами, а также открытыми амбарами, следует придерживаться следующих норм.

Разрыв между насосной и сборным резервуаром должен быть не менее 20 м, а между насосной и мерником, расположенным в котловане,—не менее 6 м.

Разрыв между двумя сборными резервуарами должен быть равным диаметру наибольшего из резервуаров. Расстояние между сборным резервуаром и огнедействующей установкой должно быть не менее 40 м.

Сборные резервуары должны находиться от открытого нефтяного амбара не ближе 40 м.

5. Между электрическими сооружениями и производственными установками должны соблюдаться следующие расстояния (в м):

а) от металлических оттяжек вышки до электрических проводов—не менее 2;

б) от ноги буровой вышки до линии с напряжением ее выше 500 В—не менее 2, а до линии с напряжением более 500 В—не менее 10;

в) от ноги буровой вышки до воздушной линии с напряжением более 6000 В—не менее 30;

г) от трансформаторной станции до буровой вышки—не менее 40;

д) от электrorаспределительной будки и трансформаторной с напряжением не более 6000 В до бурящейся скважины—не менее 20, а до эксплуатационной скважины не менее 10 (если считать до рамы вышки);

е) от электrorаспределительной будки до газовой компрессорной или газораспределительной будки—не менее 10, а от закрытой трансформаторной с напряжением выше 6000 В—не менее 30.

III. Дороги

Рациональное устройство, а также ведение дорожного хозяйства на промысле являются одной из важнейших предпосылок для выполнения плана производственных работ, а стало быть и плана добычи нефти.

Во время разработки нефтяного месторождения, а в особенности при бурении скважин, необходима своевременная доставка разных видов бурового инструмента, труб, материалов и т. д. В случае аварии и пожаров необходима их быстрая ликвидация. Все это возможно лишь при наличии хорошего дорожного хозяйства.

На промыслах, помимо дорог общего пользования, являющихся главными транспортными магистралями для одного, а иногда и для нескольких предприятий, имеются также дороги местного значения, обслуживающие отдельные промысловые участки.

Дороги общего пользования должны быть шириной не менее 9 м. От затопления водой, грязью или нефтью дороги должны

быть защищены посредством сточных канав с одной или с двух сторон, в зависимости от рельефа местности.

Для пропуска сточных вод и грязи, под полотном дороги должны укладываться обсадные трубы соответствующего сечения, называемые в этом случае патронами.

Что касается чисто промысловых дорог, то рациональное дорожное хозяйство должно быть устроено так, чтобы территория промысла была разделена на прямоугольные участки со сторонами, не превышающими по длине 120—150 м.

При таком расположении дорог каждый промысел имеет в'езды с нескольких сторон, чем в случае пожара облегчается своевременное прибытие пожарных машин. Ширина промысловых дорог местного значения должна быть не менее 6 м, в противном случае две встречные грузовые автомашины не смогут раз'ехаться.

Пересекающие дорогу отяжки, идущие от буровых вышек, должны проходить на высоте не менее 3,5 м от полотна дороги, во избежание аварий, могущих произойти при проезде грузовых и пожарных машин.

Промысловые дороги должны быть расположены примерно на 1 м выше уровня территории, по которой они проведены, чтобы при выбросах из скважин, прорывах трубопроводов и в других аналогичных случаях они не оказались залитыми водой, глинистым раствором или нефтью. Последнее обстоятельство может чрезвычайно усложнить работу промыслового транспорта и, в частности, задержать прибытие пожарных машин, а также затруднить ведение оперативной работы при тушении пожаров.

Помимо того, поднятие дороги на 1 м выше прилегающей территории является барьером, препятствующим во время открытых фонтанов разлитию нефти. При пожарах этот барьер мешает распространению огня на соседние участки.

Трубопроводы, а также подземные электрические кабели, во избежание постоянных раскопок дороги должны прокладываться не ближе 1 м от края полотна дороги.

Не допускается прокладка трубопроводов и электрических кабелей под полотном дороги или непосредственно у края дороги, так как при частых раскопках дороги последняя быстро разрушается.

Необходимо тщательно следить за исправностью дорог и не допускать загромождения их материалами, буровым инструментом, станками, трубами и другими предметами, препятствующими свободному продвижению пожарных машин. Все виды под'емников, а также заливные машины необходимо устанавливать не на дороге, а на устроенных рядом с ней площадках.

Большим злом является самовольное перекапывание дорог для прокладки трубопроводов, когда об этом своевременно не доводится до сведения соответствующего дорожного отдела.

Такое разрытие дорог и оставление их незамощенными или же незасыпанными землей в местах разрытия ведет к образованию

выбоин и ям, чем нарушается связь между отдельными частями полотна дороги и вызывается преждевременное ее разрушение.

Нередко в целях экономии средств промышленные дороги замазываются очень слабым известковым камнем, который через несколько месяцев разрушается, а дорога приходит в полную негодность.

Из всего изложенного вытекает, что рациональная постановка дорожного хозяйства выражается не только в правильном устройстве дорог, но и в умелой эксплуатации их.

IV. Отопление

На нефтяных промыслах применяются три вида отопления: паровое, газовое и электрическое.

Самым безопасным является паровое отопление, но оно возможно и выгодно только там, где имеется паровое хозяйство. Преимуществом парового отопления, как и всякого центрального отопления, является отсутствие многочисленных очагов горения и почти полная безопасность.

Напротив, газовое отопление является не центральным, а местным; оно непременно связано с наличием многих огневых точек, почему этот вид отопления является опасным. Помещения, где установлены газовые печи, должны находиться не ближе 40 м от буровых вышек, нефтяных сборных резервуаров, компрессорных станций и других установок, где по роду производства возможно образование гремучей среды. Газовое отопление требует со стороны обслуживающего персонала внимательного надзора за печами и плитами.

Электрическое отопление является безопасным лишь при условии учета обстановки, в которой находятся печи (в смысле возможности образования газовой среды), при условии надлежащей конструкции и, наконец, при наличии тщательного надзора.

V. Водоснабжение

В обычных условиях из всех огнегасительных веществ вода является основным и наиболее доступным. Обладая наибольшей теплоемкостью и весьма значительной скрытой теплотой парообразования (539 калорий), вода отнимает от горящего тела большое количество тепла и этим значительно понижает температуру горения.

Помимо этого вода, превращаясь в пар (1 л воды дает приблизительно 1700 л пара), изолирует горящее тело от притока воздуха, чем также до некоторой степени способствует ликвидации пожара.

Сильными струями воды можно механически сбить пламя. При тушении пожаров водой в каждом отдельном случае пользуются различными способами подачи воды на горящее тело, а именно, вода подается или в распыленном виде или сосредоточенными сплошными струями, или струями с большим давлением и т. д.

В условиях нефтяной промышленности 90—95% пожаров на промыслах тушатся водой. Например, водой тушатся горящие газовые и наибольшей мощности нефтяные фонтаны, горящие буровые вышки и небольшие открытые нефтяные амбары, горящая разлитая по земле или плавающая на поверхности воды нефть и пр.

Для целей пожаротушения на нефтепромыслах могут быть использованы два вида водоснабжения: водопровод и водоемы.

1. ВОДОПРОВОД

На нефтяных промыслах расход воды на чисто противопожарные цели обычно является небольшой частью общего расхода воды на производственные нужды. Ввиду этого, а также учитывая большую длину нефтепромысловой водопроводной сети (нередко десятки километров), можно сказать, что существование на промыслах почти рядом двух водопроводов—производственного и пожарного—было бы с экономической точки зрения нецелесообразным.

Как правило, водопровод должен быть кольцевым; такое устройство, при соответствующем оборудовании водопровода задвижками, в случае порчи какого-либо участка водопроводной линии, позволяет выключить поврежденную часть без прекращения работы на остальных участках сети.

При этом подача воды в необходимые точки совершается при помощи соответствующих перекрытий, имеющих на водопроводной сети. Места этих перекрытий должны иметь указатели, облегчающие их нахождение. На нефтепромыслах допускаются и тупиковые водопроводы, являющиеся ответвлениями к отдельным объектам, как, например, к разведочным буровым, находящимся вдали от промысла. Магистральные производственные водопроводы, снабжающие промысла водой из отдельных источников (из моря, озера, реки и пр.), всегда будут тупиковыми.

Такие водопроводы питают специальные водоемы, откуда вода, с помощью стационарных насосов, распределяется по кольцевой водопроводной сети. Промысловый производственно-пожарный водопровод должен питаться водой в нескольких точках. При этом условии выход из строя одного из участков водопровода или одной из насосных станций не может явиться причиной прекращения подачи воды по всем остальным частям водопровода.

Для бесперебойной работы промысловый водопровод должен иметь соединение с водопроводной сетью соседних предприятий.

Производительность водопровода и напор воды

Производительность водопровода на промыслах или группах определяется следующими нормами.

1. На участках с сильно развитым бурением и с густой застройкой вышками и с фонтанной эксплуатацией—80 л в секунду (4 автонасоса при 8 струях воды по 10 л каждая). Если нельзя достичь такой производительности, то нехватку воды, подаваемой водопроводом, можно компенсировать устройством водоемов.

2. На участках и группах с менее развитым бурением и с компрессорной эксплуатацией—40 л в секунду.

3. На промыслах и группах с мало развитым бурением и преобладающей глубоконасосной эксплуатацией—20 л в секунду.

На промыслах, где имеются сильные пожарные команды с несколькими автонасосами, напор в водопроводе не имеет никакого значения. Но там, где автонасосов нет или их мало, давление в водопроводе должно быть не менее 12—15 атм. Этим сообщается возможность тушения горящих вышек высотой в 37 м.

Диаметр водопровода

При тушении пожаров на промыслах обычно работают два-три автонасоса, а потому диаметр водопровода должен быть не менее 150 мм (6"). Производственно-пожарный водопровод с диаметром менее 100 мм (4") совершенно непригоден, так как при этом диаметре водопровод может питать водою всего лишь один автонасос (типа ЗИС).

Пожарные чаны для питания водой автонасосов

Питание автонасосов водой из водопровода можно производить либо при помощи пожарных стояков, со специальными приспособлениями для заборных рукавов, либо путем подачи воды из водопровода в пожарные приемные чаны.

При заборе воды автонасосами из пожарных чанов достигается значительная быстрота подачи воды к горящему объему. Помимо того, свободный вылив воды в чан с последующим приемом ее автонасосами (в случае необходимости установки двух-трех автонасосов к чанам) гораздо удобнее, так как в этом случае легко контролировать подачу воды и, стало быть, работу самих автонасосов. Наконец, наличие в чане нескольких кубометров воды служит запасом, регулирующим непрерывное поступление воды в автонасос. Поэтому пожарные чаны получили на промыслах широкое распространение.

Пожарные чаны должны отвечать следующим условиям.

1. Емкость чана должна быть не менее 3 кубометров.
2. Чан должен находиться не далее двух метров от дороги, чтобы не слишком увеличивалась длина всасывающих рукавов, так как при большой длине рукавов затрачивается лишнее время на прокладку последних и на всасывание воды автонасосом.
3. В целях удобства работы высота чана над поверхностью земли не должна быть более одного метра.
4. Расстояние между пожарными чанами, в зависимости от важности объектов и степени пожарной опасности, должно быть от 150 до 200 м.
5. Диаметр подводящего воду стояка, при диаметре водопровода в 150 мм (6") и более, должен быть также не менее 150 мм (6").
6. Пожарный чан, для лучшей его видимости, должен быть окрашен снаружи в белый цвет и должен иметь отличительный знак

(металлический щиток, окрашенный в белый цвет, с номером); ночью у пожарного чана должна светить красная сигнальная лампочка.

Запрещается соединение водопроводов с нефтепроводами для промывки последних водой и для каких-либо других целей. Такое присоединение запрещается потому, что нефть может попасть в водопровод, а это при тушении пожаров может повлечь за собой крайне тяжелые последствия.

На производственно-пожарных водопроводах, предназначенных для оказания первой противопожарной помощи, нужно установить в соответствующих местах пожарные краны (диаметром 2,5"), но не ближе 40 м один от другого.

2. ВОДОЕМЫ

Устраиваемые на промыслах водоемы служат запасными водопитающими точками для автонасосов на случай выхода водопровода из строя или прекращения подачи энергии, питающей двигателя у насосов.

Водоемы являются вспомогательными источниками подачи воды в том случае, если водопровод не в состоянии подать необходимое количество воды к месту пожара (например, при пожарах фонтанов).

Нефтепромысловые водоемы могут быть устроены в виде железных резервуаров, емкостью от 100 до 1000 кубометров и более, или в виде земляных амбаров, емкость которых доходит до десятков тысяч кубометров.

Земляные водоемы экономичнее и надежнее (прочнее) железных резервуаров.

К земляным водоемам должны быть устроены мощные под'езды, а около водоемов должны иметься площадки для установки автонасосов. Размеры таких площадок (в метрах), в зависимости от числа устанавливаемых автонасосов, таковы: 12×16 — для четырех автонасосов, 12×12 — для трех автонасосов, 12×8 — для двух автонасосов.

На нефтяных промыслах для противопожарных целей предпочтительнее иметь возможно большее число относительно небольших водоемов емкостью от 100 до 500 кубометров, расположенных в расстоянии 500—600 м один от другого, нежели иметь малое количество крупных, но редко расставленных водоемов.

Устраивать водоемы большой вместимости за счет уменьшения их числа не рационально. Увеличение радиуса территории, обслуживаемой каждым водоемом, связано с прокладкой во время пожара очень большого числа рукавов, а это ведет к потере давления и к задержке подачи воды. Очень удобны водяные амбары, расположенные на возвышенных местах, так как от них можно провести трубопроводы для подачи воды в водяные чаны самотеком. Такие водоемы можно соединить и непосредственно с водопроводом.

Необходимо обеспечить систематическую подачу воды в водо-

емы по трубопроводам, с таким расчетом, чтобы водоемы всегда были наполнены водой.

Водяные насосные станции на нефтепромыслах

На нефтепромысловом водопроводе должны иметься несколько насосных станций для того, чтобы в случае аварии на одной из станций или при недостаточном количестве подаваемой воды можно было пустить в работу другие станции.

На каждой насосной станции необходимо иметь запасные пожарные насосы. Для обеспечения бесперебойной подачи воды двигатели у насосов должны питаться энергией разного рода. Если, например, постоянно работает электрический насос, то в резерве должен иметься паровой насос или насос с двигателем внутреннего сгорания.

VI. Очистка промысловой площади

Под очисткой промысловой площади понимают мероприятия, направленные к удалению с промысловой территории всего того, что может либо послужить причиной распространения пожара, либо явиться препятствием для свободного продвижения и маневрирования пожарных команд.

К мероприятиям по очистке промысловой площади относятся, в частности, разборка вышек после окончания бурения (с заменой их сооружениями пониженного типа), ликвидация нефтяных луж, вывоз строительного мусора, меры против разлития глинистого раствора, удаление ненужных более материалов, оборудования, бурового инструмента, труб и пр.

Нередко можно видеть, как территория промысла загрязняется в течение всего лишь нескольких месяцев, причем за этот промежуток времени администрация не принимает никаких мер к очистке промысла. Лишь после того как загрязнение создаст условия, могущие привести к катастрофе, администрация начинает приводить промысел в порядок.

Нужно заметить, что такие запоздалые мероприятия плохо достигают цели, так как обыкновенно после окончания работ промысел опять начинает загрязняться. Поэтому в целях пожарной безопасности необходимо вести повседневную работу по очистке территории промысла, для чего надо иметь специальные бригады.

Рассмотрим подробнее мероприятия по очистке промыслов.

1. Разборка и замена вышек

Если по окончании бурения скважин оставлять деревянные вышки на месте, то при весьма значительном числе скважин на промысле может накопиться огромное количество лесного материала. Это весьма опасно в смысле возможности возникновения и распространения пожара.

Тушение водой горящих вышек, особенно при ветре, затруднительно. Поэтому обычные буровые вышки по окончании бурения

следует заменять либо вышками пониженного типа (22 м), либо эклипсами. Однако наилучшим противопожарным мероприятием в данном случае является замена деревянных вышек металлическими.

2. Ликвидация нефтяных луж

Загрязнение промысловой территории нефтью крайне опасно в пожарном отношении. Причин разлития нефти по промыслу очень много. Нефть заливает значительные площади при прорыве трубопроводов, при небрежном соединении отдельных труб нефтепроводов, при неисправности стояков, желобов, коллекторов и т. д.

Безобразное разлитие нефти по территории промысла можно наблюдать после промывки скважин с целью освобождения захваченного инструмента. Но самым главным источником загрязнения промысла нефтью является применение системы открытой эксплуатации скважин.

Каковы бы ни были причины разлития нефти по территории промысла, нефтяные лужи должны быть немедленно ликвидированы теми или иными способами: осушены, засыпаны и т. д.

3. Вывоз строительного мусора

Строительный мусор и дрова могут накопиться при постройке вышки в том случае, если не организована стандартная заготовка отдельных частей вышек. То же явление может иметь место также в случае аварий с вышками, например, после урагана или пожара, когда для прекращения распространения огня приходится сваливать вышки.

Весь строительный мусор и дрова следует немедленно вывозить за пределы промысла.

4. Мероприятия против разливания по промыслу глинистого раствора

При бурении скважин, вследствие внезапных выбросов, территория, окружающая буровую скважину, нередко заливается глинистым раствором и грязью. Отсутствие грязевых амбаров или недостаточная их емкость также способствуют загрязнению промысловой территории.

При загрязнении глинистым раствором территории вокруг буровых доступ к ним становится невозможным. В случае возникновения пожара это сильно затрудняет работу пожарной команды.

Поэтому в целях пожарной безопасности нужно принимать все меры к недопущению разлития грязи и глинистого раствора по промыслу. В частности, необходимо у каждой скважины, предназначенной к бурению, строить соответствующей емкости амбар для раствора, а вокруг буровой делать обвалование.

5. Освобождение промысловой территории от ненужных материалов и оборудования

Нужные для бурения материалы, оборудование и инструмент непосредственной пожарной опасности не представляют. Одна-

ко загромождение ими промысловой территории может затруднить работу пожарных команд во время тушения пожара. Поэтому необходимо систематически убирать с территории промысла освободившееся оборудование, инструмент и материалы.

VII. Освещение

Промысловая территория освещается обыкновенно электрическими лампами, реже прожекторами, причем электроэнергия проводится посредством незащищенных проводов, подвешенных на столбы.

Световая сеть должна быть устроена так, чтобы не было провисания проводов и, стало быть, контакта их при ветре, а также, чтобы исключалась возможность механического повреждения проводов.

Ни в коем случае нельзя располагать световые линии над нефтяными резервуарами, открытыми нефтяными амбарами, эксплуатационными установками и другими местами, где обрыв проводов может вызвать взрыв или пожар.

Каждая буровая вышка должна иметь на подводящей световой линии отдельный предохранитель.

Помимо промысловых дорог, должны быть освещены места подъезда пожарных автонасосов к водоемам, а также к пожарным чанам.

При разработке проектов электрического освещения нефтяных промыслов нужно руководствоваться следующими положениями.

1. Нефтепроводные насосные станции, а также закрытые нефтехранилища являются объектами, опасными в смысле возможности взрыва и пожара.

2. Газовые компрессорные станции и газораспределительные будки являются взрывоопасными объектами.

3. Парки открытых нефтерезервуаров, при нормальной эксплуатации их, являются пожароопасными объектами. При всякой же аварии резервуаров, связанной с разлитием нефтепродуктов, сооружения эти становятся не только пожароопасными, но и взрывоопасными.

Электроосвещение взрывоопасных зданий следует устраивать либо снаружи при помощи рефлекторных ламп, устанавливаемых за стеклами в специальные нишах стен, либо внутри здания. В последнем случае необходимо применение взрывобезопасной осветительной арматуры и заключение электропроводов в специальные трубки.

В обоих случаях щитки должны быть вынесены из взрывоопасных зданий. Что же касается парков открытых резервуаров, то наиболее безопасным является прожекторное освещение при условии установки мачт с внешней стороны ограждающих стен. Можно допустить освещение группы резервуаров также индивидуальными электрическими лампами, но расположенными исключительно по ограждающим стенам.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ БУРЕНИИ

А. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ БУРЕНИИ

1. Выбор места для буровой вышки

При выборе места для новой буровой необходимо придерживаться ранее приведенных нами норм разрывов между строящейся вышкой и соседними сооружениями.

В случае невозможности выдержать нормы разрывов между уже существующими вышками и новой буровой, необходимо соседние вышки, вошедшие в эксплуатацию, заменить пониженными (22-метровыми), либо эклипсами, а еще лучше—металлическими вышками.

При постройке вышки вблизи промысловой дороги, необходимо расположить вышку таким образом, чтобы мост вышки выходил не на дорогу, а на самостоятельную площадку. Делается это во избежание загромождения дороги трубами, буровым инструментом и пр.

В низких местах, легко затапливаемых водой и грязью, под буровую вышку должна быть устроена земляная насыпь. От последней до ближайшей дороги должны быть устроены земляные дамбы (дорожки) шириной в 2 м.

2. Устройство под'езда к буровой

К каждой буровой вышке должна быть проведена дорога, обеспечивающая возможность под'езда пожарной команды.

3. Водоснабжение на случай пожара

Каждая буровая вышка должна быть обеспечена водой. Для этого должен иметься либо водопровод диаметром не менее 150 мм (6"), либо водоем, емкостью 100—150 м³. Должна быть обеспечена возможность под'езда к водоему автонасосов.

При тушении пожаров на разведочных буровых, расположенных далеко от промысла, следует пользоваться грязевыми насосами. Для этого следует на выкиде насоса установить тройник и провести от него специальную линию, на которой, в расстоянии 20—25 м от вышки, расположить пожарный стояк (кран).

4. Расположение грязевых амбаров и площадок для ссыпки глины

Для приема отработанного глинистого раствора, у каждой буровой должен устраиваться специальный грязевой амбар, который должен быть расположен не ближе 5 м от обшивки вышки. Такой разрыв необходим для того, чтобы в случае пожара оставалось свободное место для работы пожарной команды.

Во избежание загрязнения подступов к буровой вышке, необходимо всю циркуляционную систему (грязевой амбар, желоба и

пр.) располагать с одной стороны буровой, оставляя другую сторону совершенно свободной. Для ссыпки глины, а также утяжелителей, подвозимых в скважине, необходимо устраивать специальную площадку или отводить подходящее место, ни в коем случае не разрешая производить ссыпку на дороге у буровой.

5. Будка для отдыха и приема пищи

Такая будка (стандартного типа, из дерева) должна устанавливаться не ближе 20—25 м от буровой, но не в самой буровой, хотя бы в последнем случае этим и достигались большие удобства для рабочей бригады.

Устройство будок вне буровой необходимо потому, что при газировании скважины газ может затекать в будку и застаиваться в ней. Это связано с опасностью взрыва, тем более, что в будках разрешается курить. Устройство будки внутри буровой вышки опасно также по той причине, что в случае внезапного выброса и пожара рабочие не всегда смогут благополучно выбраться из будки.

6. Устройство освещения в буровой

При устройстве освещения внутри буровой подвод электрической энергии должен производиться исключительно посредством изолированных проводов. При этом должны быть приняты меры, исключающие провисание проводов.

Более безопасным является способ проводки освещения в буровую посредством проводов, заключенных в трубки (обычно газовые, небольшого диаметра).

При внезапных выбросах возможно повреждение электросети выбрасываемыми из скважины кусками породы и камнями. При этом в результате короткого замыкания или заземления может получиться искрообразование и, как следствие, взрыв. Поэтому при выбросах нужно немедленно выключать электроэнергию, а для этого необходимо устанавливать специальные выключатели. Последние должны быть установлены на видном и легко доступном месте, на пути отступления рабочей бригады при выбросе и обязательно вне буровой вышки. Как правило, для включения световой энергии, проведенной в буровую, должен устанавливаться двухполюсный масляный выключатель, на специальном столбе, у моста, на расстоянии от 15 до 20 м от рамы вышки.

Электрический ток для освещения буровой может быть проведен от осветительной сети и от трансформатора, устанавливаемого в буровой. В последнем случае ток от трансформаторов до выключателя световой энергии проводится по наружным столбам. Применение в буровых вышках переносных ламп, питаемых от сети, а также применение штепсельных соединений, воспрещается.

Силовая проводка внутри буровой вышки выполняется посредством бронированного или резинового кабеля, защищенного от механических повреждений. Защита кабеля производится или

посредством покрытия его деревянным желобом или посредством проводки кабеля в полу заподлицо с поверхностью пола.

На электрической сети для каждой буровой необходимо иметь самостоятельный предохранитель.

В заключение следует напомнить, что все работы (как бы просты они ни были), связанные с исправлением электрооборудования и переключениями в электропроводке, должны производиться только специально подготовленными лицами.

7. Помещения для грязевых насосов

При постройке вышек для скважин глубокого бурения в тех случаях, когда можно ожидать бурных проявлений пластового газа, для грязевых насосов должны строиться отдельные помещения. Это дает возможность при внезапных выбросах или сильном газировании скважины продолжать непрерывную работу грязевых насосов и не прекращать циркуляцию глинистого раствора.

Чтобы газ не проникал в помещение для грязевых насосов, это помещение необходимо строить не ближе 20 м от буровой вышки. Кроме того, такой разрыв дает возможность защищать помещение для грязевых насосов в случае пожара буровой.

Б. ПРОЦЕСС БУРЕНИЯ

1. Выбросы из скважин

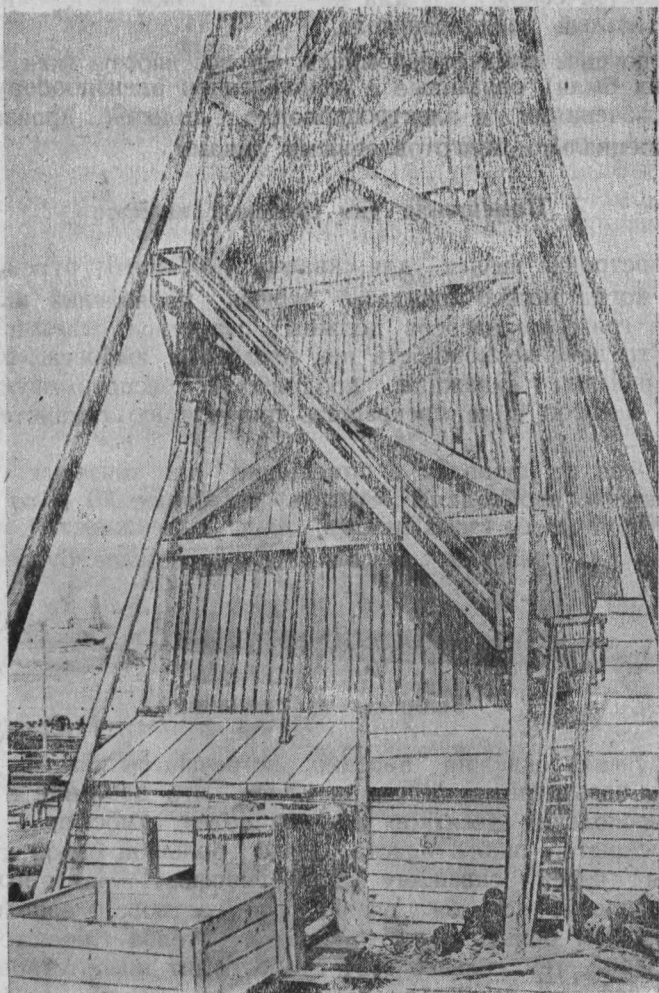
При бурении скважин нередко встречаются пласты, настолько сильно насыщенные нефтью и газом, что давление в них достигает нескольких десятков и даже сотен атмосфер.

При вскрытии такого пласта газ с большой силой стремится вырваться через скважину в атмосферу, но его удерживает давление столба глинистого раствора, заполняющего скважину. Чем больше будет давление столба глинистого раствора на забой, тем сильнее этот столб будет препятствовать газу вместе с нефтью вырваться из недр на воздух и образовать опасный выброс.

С течением времени пластовый газ насыщает глинистый раствор, отчего удельный вес последнего уменьшается и, как следствие, давление со стороны столба жидкости на забой падает. В конечном счете давление пластового газа может пересилить давление раствора, последний начнет переливаться из скважины, в силу чего давление на забой еще более уменьшится. Наконец, раствор вместе с газом может быть выброшен из скважины, и может начаться фонтанирование (фиг. 6).

При выбросах и открытых фонтанах всегда имеется опасность возникновения взрыва и пожара от искры, образующейся при

ударе камней или кусков крепкой породы о металлические части оборудования или инструмента.



фиг. 6
Газовый фонтан

2. Причины выбросов

Причинами выбросов могут быть следующие явления.

1. Низкое качество глинистого раствора, когда последний имеет слишком малый удельный вес и несоответствующую вязкость.

2. Прекращение подачи раствора в скважину, в результате чего раствор, имеющийся в скважине, будет постепенно насыщаться газом.

3. Уход раствора из скважины в поглощающие пласты или по сбросовым трещинам в породах.

4. Падение уровня жидкости в скважине при под'еме инструмента, когда этот уровень не поддерживается путем подкачки глинистого раствора.

5. Уменьшение удельного веса жидкости в скважине, а также уменьшение давления на забой при промывке скважины нефтью для освобождения прихваченного инструмента.

6. Чрезмерное пластовое давление.

7. Неосведомленность буровой бригады о структуре месторождения.

3. Мероприятия против выбросов

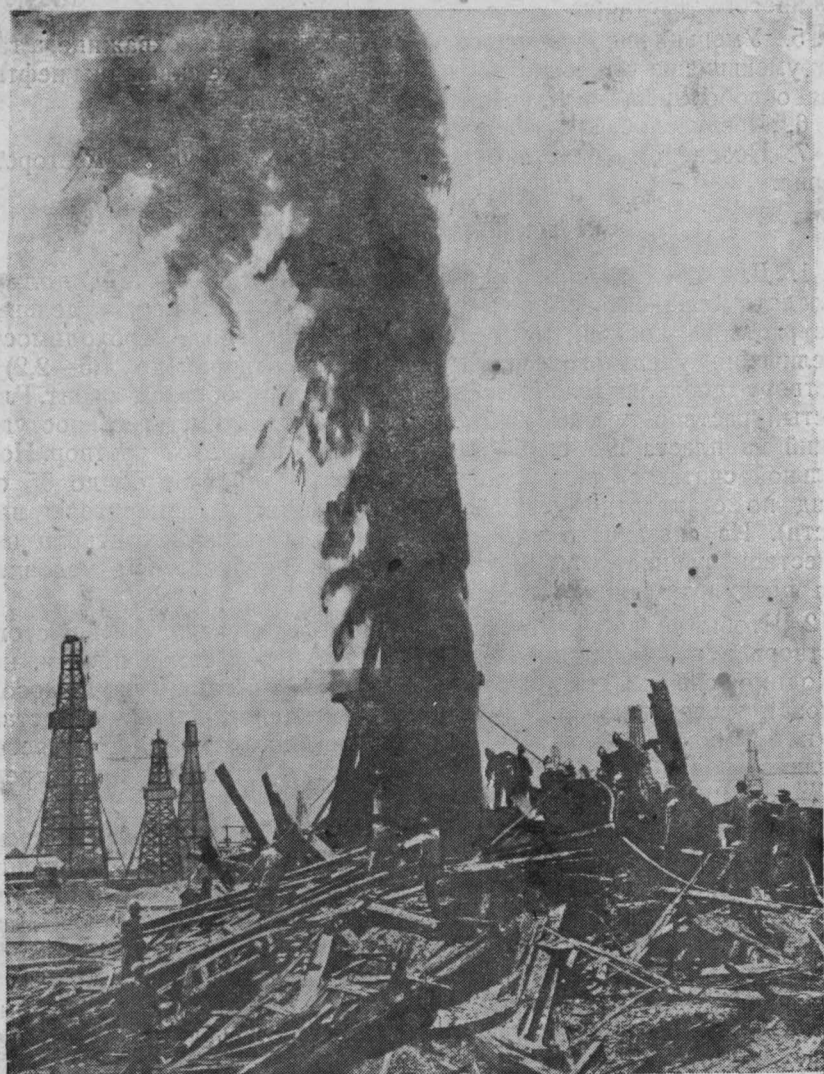
1. Для предотвращения выбросов глинистый раствор должен обладать определенными качествами. Так, например, удельный вес раствора должен быть от 1,2 до 1,3. При необходимости увеличения удельного веса глинистого раствора (до 1,5—2,2) к раствору добавляются утяжелители, главным образом барит. Глинистый раствор должен быть не слишком вязким, чтобы поступающий из пласта газ свободно проходил через этот раствор. Нормальной считается вязкость раствора в пределах от 55 до 65 секунд по стандартному полевому вискозиметру (измерителю вязкости). Из сказанного видно, что систематический контроль над качеством глинистого раствора является необходимым условием для предупреждения выбросов.

2. Чтобы не допустить перебоев в подаче свежего глинистого раствора в скважину или полного прекращения такой подачи, необходимо следить за исправным состоянием грязевых насосов, чанов и желобов. Необходимо обеспечить своевременную доставку к буровой глинистого раствора, если последний доставляется с глинозавода, или глины, если раствор изготавливается непосредственно на буровой.

3. Уход раствора в пласт вызывает быстрое понижение уровня жидкости в скважине и, как следствие, уменьшение давления на забой, а такое уменьшение давления может повлечь за собой выброс. Уход раствора возможен при проходке поглощающих пластов и при наличии трещин в проходимых породах. В этих случаях для борьбы с уходом раствора забрасывают в скважину куски глины, древесные опилки, а также добавляют к глинистому раствору негашеную известь в количестве 45—50 кг на кубический метр раствора.

4. При под'еме инструмента из скважины, в последней происходит понижение уровня жидкости, могущее повлечь за собой выброс. Поэтому в каждой бурящейся скважине необходимо поддерживать постоянный уровень жидкости. Пополнение скважины раствором при под'еме инструмента производится посредством насоса, либо путем подачи раствора самотеком из запасных чанов, устанавливаемых у буровой.

5. В случае прихвата бурового инструмента породой (песком), для освобождения инструмента применяется промывка скважины нефтью (нефтяная ванна). Но следует иметь в виду, что при этом,



вследствие уменьшения давления на забой, может произойти выброс.

6. Иногда скважины вскрывают такие пласты, где газовое давление выражается сотнями атмосфер. Ясно, что в таких случаях давление глинистого раствора на забой, несмотря на принимаемые

меры, будет недостаточным и не сможет противодействовать выбросу. В этих случаях сила выброса бывает иногда настолько велика, что вместе с раствором выбрасывается из скважины и буровой инструмент, а вышка разрушается (фиг. 7).

7. Буровая бригада должна своевременно принимать нужные меры против выбросов. Поэтому необходимо, чтобы работники бригады точно знали геологический разрез проходимых скважиной пород. Такое знание разреза является условием успеха работы, так как проходимые породы (например, насыщенные водой или газом пески) могут не только изменить качество глинистого раствора, но и явиться причиной потери циркуляции.

4. Применение задвижек и превентеров

Обычно выбросы из скважин происходят не внезапно. Им в большинстве случаев предшествует кратковременное переливание раствора через устье, затем столб жидкости начинает быстро подниматься, и уже после этого происходит выброс. Если своевременно учесть эти признаки предстоящего выброса и закрыть устье скважины, то выброса не произойдет. Чтобы приостановить начавшийся выброс или не допустить перехода выброса в открытый фонтан, на скважину устанавливают задвижки и превентеры.

Превентер и задвижка дают возможность закрыть скважину. Превентер применяется при наличии в скважине бурового инструмента, а задвижка—когда в скважине инструмента нет. Помимо отдельно применяемых задвижек и превентеров, существуют приборы, представляющие собой соединения обоих этих приспособлений.

Относительно установки превентеров нужно руководствоваться следующими положениями.

Маховик штурвала должен находиться в легко доступном месте, на расстоянии не ближе 5 м от обшивки вышки, чтобы при аварии или пожаре можно было подойти к маховику штурвала для закрытия превентера. Рекомендуется помещать маховики штурвалов в специальных будках, закрытых с трех сторон и имеющих крышу из толстых досок.

Маховики штурвалов должны свободно вращаться, а для этого нужно систематически проверять исправность маховиков. Над штурвалами не должно быть никаких сооружений, могущих при падении повредить штурвалы. На стене будки, где находится маховик штурвала, стрелкой должно быть указано направление, в каком следует вращать штурвал, чтобы закрыть скважину. Цифрой должно быть указано необходимое для этой цели число оборотов.

Необходимо помнить, что полное закрытие скважины превентером возможно лишь в первые моменты после выброса. Всякое промедление в этом деле будет способствовать раз'еданию песком внутренней арматуры превентера или накоплению песка в скважине, в результате чего зажать вкладышами бурильную трубу будет невозможно.

При наличии превентеров необходимо работать с обратными клапанами на инструменте, чтобы предотвратить выброс или фонтанирование через инструмент.

5. Разворачивание и под'ем инструментов при газировании скважины

Под'ем инструмента обычным способом связан с работой двигателя и других механизмов, находящихся в буровой. Во время газирования скважины это представляет большую пожарную опасность. Поэтому в таких случаях разворачивание инструмента необходимо производить вручную, а под'ем—при помощи механизмов, находящихся вне буровой, то есть передвижными под'емниками.

6. Мероприятия при выбросе из скважины

1. В случае выброса из скважины, если электроосветительная сеть в буровой находится под током, нужно немедленно выключить последний.

2. Вместе с тем, не теряя времени, необходимо закрыть скважину превентером.

3. Необходимо срочно вызвать пожарную команду, так как полное закрытие скважины во время выброса не всегда возможно, а кроме того при выбросе может возникнуть целый ряд моментов, требующих присутствия пожарной команды.

4. По прекращении выброса, необходимо возобновить накачивание глинистого раствора в скважину, чтобы восстановить циркуляцию раствора.

В. ПРАВИЛА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН

1. Всем без исключения работникам, находящимся в буровой, воспрещаются курение и пользование открытым огнем. Курить разрешается в специально отведенных помещениях, вне буровых. Применение сварочных работ в буровой допускается лишь с ведома и разрешения пожарной охраны или лица, специально выделенного на производстве для наблюдения за пожарной безопасностью.

2. Персонал, обслуживающий буровую, должен:

а) следить за качеством глинистого раствора и не допускать разлития последнего по территории вокруг буровой;

б) при под'еме инструмента все время поддерживать на должной высоте уровень глинистого раствора в скважине;

в) следить за исправным состоянием механизмов, чанов и желобов, предназначенных для подачи глинистого раствора в скважину;

г) при обнаружении неисправностей в электропроводке, в кабелях, а также в выключателях световой и силовой энергии немедленно сообщать об этом электромонтеру;

д) не допускать загромождения дороги, ведущей к буровой, под'езда к пожарному водоему или чану, а также подходов к штурвалам превентеров;

е) при лазирании или фонтанировании скважин не допускать разворачивания инструмента ротором и под'ема труб при помощи механизмов, находящихся внутри буровой. Под'ем труб при помощи станка может быть допущен лишь с разрешения пожарной охраны;

ж) ежедневно проверять состояние превентеров и штурвалов;

з) знать местоположение ближайшего телефона и способ вызова пожарной команды.

3. При выбросах обслуживающий буровую персонал обязан:

а) выключить световую энергию;

б) закрыть скважину превентером или задвижкой;

в) сообщить о выбросе пожарной команде;

г) в случае продолжающихся выбросов закачивать в скважину глинистый раствор;

д) не допускать работы в буровой стальным или железным инструментом;

е) при переходе выброса в открытый фонтан немедленно выключить силовую энергию от места ввода кабеля;

ж) после прекращения выброса или открытого фонтана не возобновлять работ до тех пор, пока электромонтером не будет проверено состояние электрооборудования и световой проводки.

4. При возникновении пожара обслуживающий персонал обязан:

а) сообщить о пожаре пожарной команде, точно указав местонахождение буровой (группу, участок и номер горящей буровой или другого горящего сооружения) и приняв в то же время все возможные меры к тушению начавшегося пожара своими силами;

б) обеспечить свободный под'езд пожарной команды к месту пожара;

в) выключить силовую электроэнергию;

г) приступить к удалению из буровой частей оборудования и мелкого инструмента.

Г. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ВЫБРОСА В ОТКРЫТЫЙ НЕФТЯНОЙ ФОНТАН

Если при выбросе почему-либо не удалось закрыть скважину, то выброс может перейти в открытый нефтяной фонтан. В этом случае необходимо провести следующие мероприятия.

1. Остановить работу тех буровых, которые находятся в сфере притекания газов и нефтяных паров, а также тех, до которых доносятся частицы распыленной нефти. Вопрос об остановке буровых решается в зависимости от силы фонтана, состояния погоды (в частности, от направления ветра), рельефа местности, возможности заставивания газа и притекания его к буро-

ным, а также в зависимости от плана работы, которую будет вести пожарная команда в случае возникновения пожара. В связи с этим планом, определение границ, за которыми возможно продолжать работу буровых, принадлежит пожарной охране.

2. Установить на территории, окружающей фонтан, посты сторожевой охраны с тем, чтобы прекратить на этой территории движение авто и гужетранспорта, а также хождение людей, поскольку то и другое не связано с работами по закрытию фонтана и ликвидации его последствий.

3. Установить дежурство пожарных автонасосов в местах, особо важных для решения задач тактического характера. Автонасосы должны быть расставлены так, чтобы в случае необходимости можно было обеспечить отступление людям, работающим у фонтана, а в случае возникновения пожара, кроме того, не допустить распространения огня на соседние объекты. Расстановка пожарных машин на территории, окружающей фонтан, производится исключительно пожарной охраной.

4. Немедленно выключить электрический ток во всех проводах, которые окажутся над местами, залитыми нефтью. Делается это во избежание взрыва и пожара, которые могут произойти при обрыве или контакте таких обрывов.

5. При отсутствии на вышке соответствующей обшивки, нужно обшить вышку доверху досками, чтобы прекратить разбрызгивание и разлетание распыленной нефти по территории промысла. Эту тяжелую и опасную работу нужно поручить бригаде опытных промысловых плотников (выщечников), снабжая их соответствующей одеждой, а в случае необходимости и противогазами, не считаясь с тем, что работа в противогазах неудобна.

Во время производства этих работ должна все время дежурить скорая помощь с соответствующим штатом медицинского персонала.

У фонтанирующей скважины необходимо установить пожарный автонасос и провести от него линию рукавов, чтобы в случае возникновения пожара обеспечить отступление работников.

Рекомендуется смочить обшивку вышки и пол в ней, чтобы в случае пожара уменьшить силу горения.

Спецодежду плотников, работающих по обшивке вышки, также следует основательно смочить струями распыленной воды непосредственно на работниках. В случае охвата буровой вышки огнем, люди в мокрой одежде избегают ожогов, что очень важно, так как сильные ожоги могут быть причиной серьезных заболеваний, а иногда и смерти.

Для работы во время открытого фонтана должен применяться деревянный или медный инструмент.

6. Во избежание разлива нефти по территории промысла, необходимо фонтанирующую буровую обваловать, создав, таким образом, нефтяной амбар. При этом надо стремиться к тому, чтобы поверхность амбара была возможно меньше, а емкость возможно больше.

7. Для возможности ведения работ в ночное время, необходимо установить прожекторы. Прожекторы ставятся по границе земельного вала, окружающего буровую. Включение световой энергии производится возможно дальше от буровой, в местах присоединения прожекторов к осветительной сети.

8. Места для курения отводятся представителями пожарной охраны вдали от фонтана, за пределами опасной зоны.

9. Нужно следить, чтобы нефть возможно скорее убиралась с территории фонтанирующей буровой. Для этого вблизи обвалования вышки необходимо установить насосы. Не следует транспортировать нефть по открытым каналам, так как в случае возникновения пожара такой способ может привести к громадному распространению огня.

Нужно иметь в виду, что устройство гидравлических затворов на канавах, вследствие большого количества выделяющегося из нефти песка, не достигает цели.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРАВИЛА, СОБЛЮДАЕМЫЕ ПРИ ПЕРЕХОДЕ СКВАЖИНЫ ИЗ БУРЕНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

По окончании бурения, при передаче скважины в эксплуатацию необходимо выполнить следующие требования.

1. Под'езды и подступы к буровой должны быть освобождены от труб и инструмента.

2. Скважина, угрожающая выбросом, перед пуском в эксплуатацию должна быть оборудована арматурой высокого давления (150—250 атм). Крепление должно производиться высококвалифицированными работниками.

3. При свабировании или тартании скважины верхняя часть вышки должна быть защищена накатом, предупреждающим удары камней о железные части вышки. На устье скважины следует установить деревянный хомут или медную воронку.

4. Площадь вокруг буровой должна быть очищена от нефтяных луж, строительного и всякого другого мусора.

5. Электропроводка внутри буровой вышки должна быть обесточена, а буровая должна быть снабжена наружным освещением (прожекторами).

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН

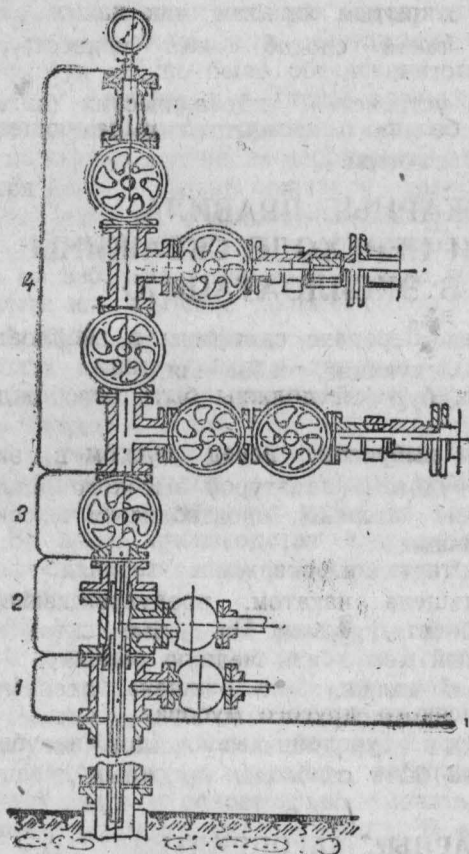
1. Фонтанная эксплуатация

В настоящее время эксплуатация нефтяных месторождений открытыми фонтанами не допускается, так как при этом происходят огромные потери газа и легких фракций нефти, дегазируются и нередко обводняются нефтяные пласты, а кроме того, часто происходит разрушение скважин. Наконец при такой эксплуатации весьма усиливается пожарная опасность.

При закрытом фонтанировании скважин все вышеуказанные недочеты устраняются, но при этом необходимо тщательно оборудовать устье скважины и создать соответствующий режим работы скважины посредством различных приспособлений, регулирующих фонтанирование.

Оборудование фонтанной скважины

Открытое фонтанирование может возникнуть не только в период бурения, при вскрытии пластов с большим давлением, но и



фиг. 8

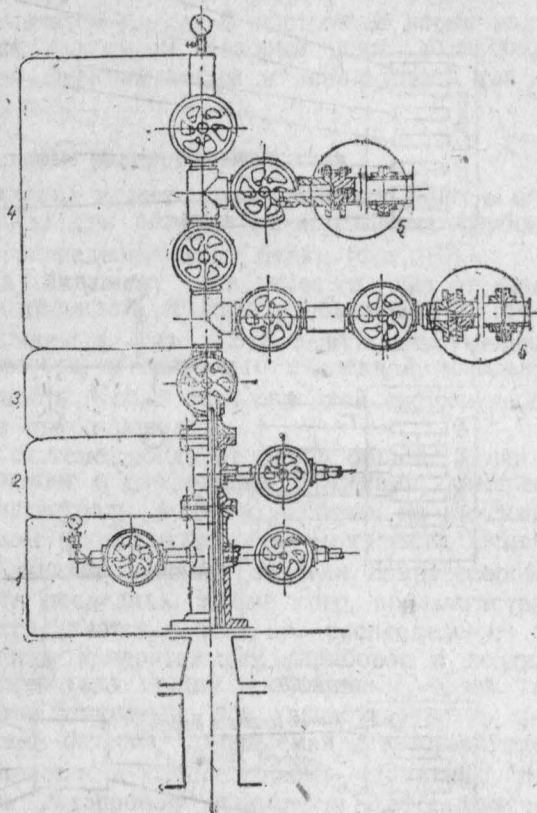
Арматура на 75 атм пробного давления, двухструнная, при двухрядном лифте

1—межтрубный тройник; 2) воздушный тройник с задвижкой и переводной втулкой; 3—нижняя стволовая задвижка с переводником; 4—фонтанная елка; штуцерные патрубки.

в период эксплуатации. Большую роль в деле предупреждения открытых фонтанов играет оборудование скважин. Последнее должно быть рассчитано и опробовано на давление до 200 атм, а иногда и более.

Крепление деталей оборудования скважины может быть либо фланцевое (фиг. 8), либо резьбовое (фиг. 9). Для крепления фланцев должны применяться исключительно стальные болты. Прокладки должны быть сделаны из негорючего материала.

Вся арматура на фонтанной скважине должна быть стянута в вертикальном направлении болтами, так как при сильных фон-



фиг. 9

Арматура на 150 атм пробного давления, двухструнная при двухрядном лифте
1—крестовик; 2—тройник с задвижкой и переводной втулкой; 3—нижняя стволовая задвижка с переводником; 4—фонтанная елка; 5—штуцерные патрубки.

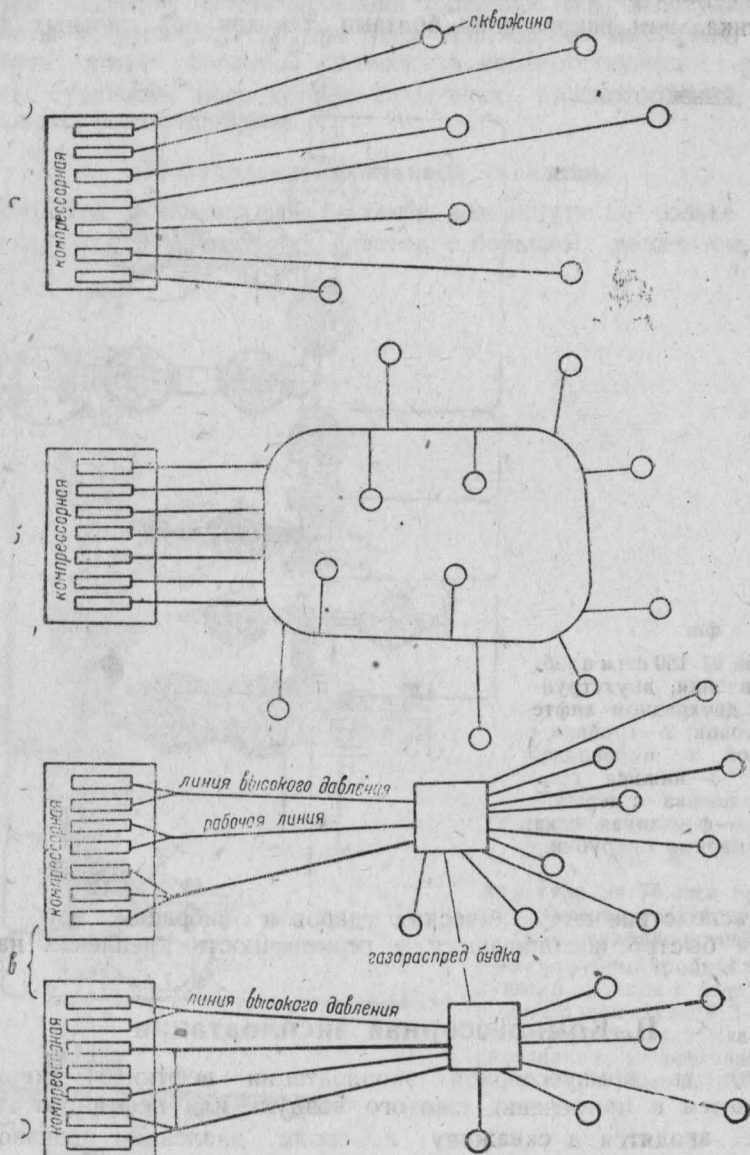
танах, вследствие гидравлических ударов и вибрации труб, соединения быстро изнашиваются и герметичность крепления нарушается.

II. Компрессорная эксплуатация

Сущность компрессорной эксплуатации нефтяных скважин заключается в применении сжатого воздуха или нефтяного газа, которые вводятся в скважину и своим давлением производят подъем жидкости на дневную поверхность.

Воздушные и газовые подъемники, по сравнению с глубокими насосами, обладают рядом преимуществ и менее опасны в пожарном отношении, так как работают без движущихся частей и клапанов.

Основным условием успешной работы при компрессорной эксплуатации является наличие достаточно высокого столба жидкости в скважине. Главным же преимуществом компрессорной эксплуатации является большая производительность этого



фиг. 10

Система газлифта

а—первая система распределения газа (индивидуальная); б—вторая система распределения газа (магистральная); в—третья система распределения газа (через газораспределительные будки).

способа добычи нефти, а также возможность извлекать из скважины нефть и воду с большим содержанием песка (50% и более) без каких-либо перебоев или аварий.

Недостатком работы с помощью воздушного под'емника (эрлифта) является потеря известной части добываемых вместе с нефтью газа и легких фракций самой нефти, а также опасность образования взрывчатой смеси. В настоящее время эрлифт почти везде заменяется газлифтом, который дает возможность избежать потери легких фракций нефти и использовать газ, получаемый вместе с нефтью.

1. Системы распределения газа

Подача газа в скважины может осуществляться либо в индивидуальном порядке, либо при помощи магистральных трубопроводов, либо через газораспределительные будки (фиг. 10).

В первом случае в скважину направляется газ от одного компрессора, производительность которого обыкновенно превышает потребность скважины в газе. Это вынуждает уменьшать число оборотов компрессора, в силу чего последний используется не на полную мощность. Кроме того, при этой системе необходимо громадное число трубопроводов.

При магистральной системе, когда от одной общей линии питается целый ряд скважин с различными режимами, компрессоры, подающие газ в магистраль, должны работать на максимальном давлении, требуемом одной какой-либо скважиной. Вследствие этого возникает лишний расход энергии компрессоров и быстрая изнашиваемость последних. Кроме того, при магистральной системе весьма затрудняется работа по распределению газа вследствие разбросанности измерительных приборов и вентилей.

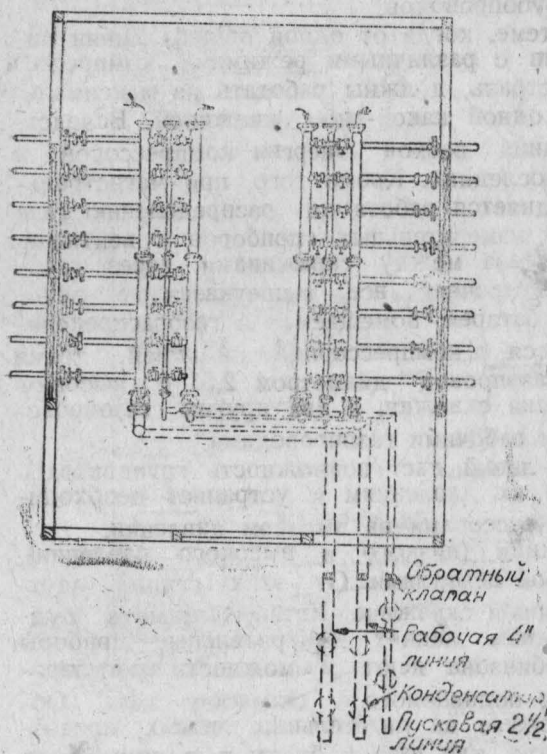
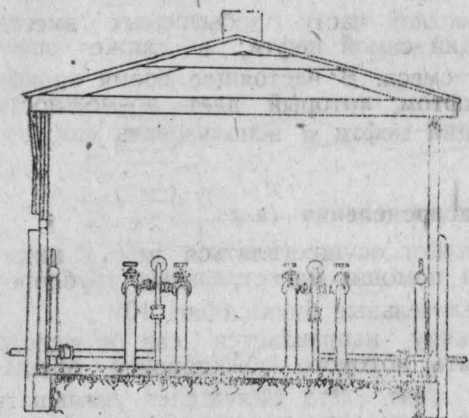
Система распределения газа между скважинами через газораспределительные будки устраняет все вышеуказанные недостатки. При этой системе батарея, помещаемая в газораспределительной будке, соединяется с компрессорной станцией тремя газопроводами, причем газопровод диаметром 2,5" с высоким давлением служит для пуска скважин, а два других газопровода, диаметром 4", являются рабочими газопроводами.

Наличие двух рабочих линий дает возможность группировать газлифтовые скважины по их давлениям и устраняет необходимость работать всеми компрессорами на высоком давлении.

Батареи имеют две секции (низкого и высокого давления), соединяющиеся между собой вентилями. От этих секций идут линии к каждой компрессорной скважине. Установленные в будке на исходящих к скважинам линиях измерительные приборы Фоксборо с клапанами Робинзона дают возможность регулировать давление и количество подаваемого в скважину газа. Обратные клапаны, установленные на питательных линиях, предотвращают попадание жидкости или газа в будку и в компрессор при повышении давления в скважине. Конденсационные горшки отделяют жидкость от газа.

2. Газораспределительные будки

Здание газораспределительной будки (фиг. 11) должно быть легкого типа, как и всякое взрывоопасное помещение.



фиг. 11

Газораспределительная будка

стью, заключенной в газо-непроницаемый кожух, имеющий подвод тока с наружной стороны здания.

Чтобы устранить возможность использования печи для про-

Для прекращения поступления газа при взрыве или пожаре в будке, на подводящей газовой линии в расстоянии 10—12 м от будки устанавливается задвижка.

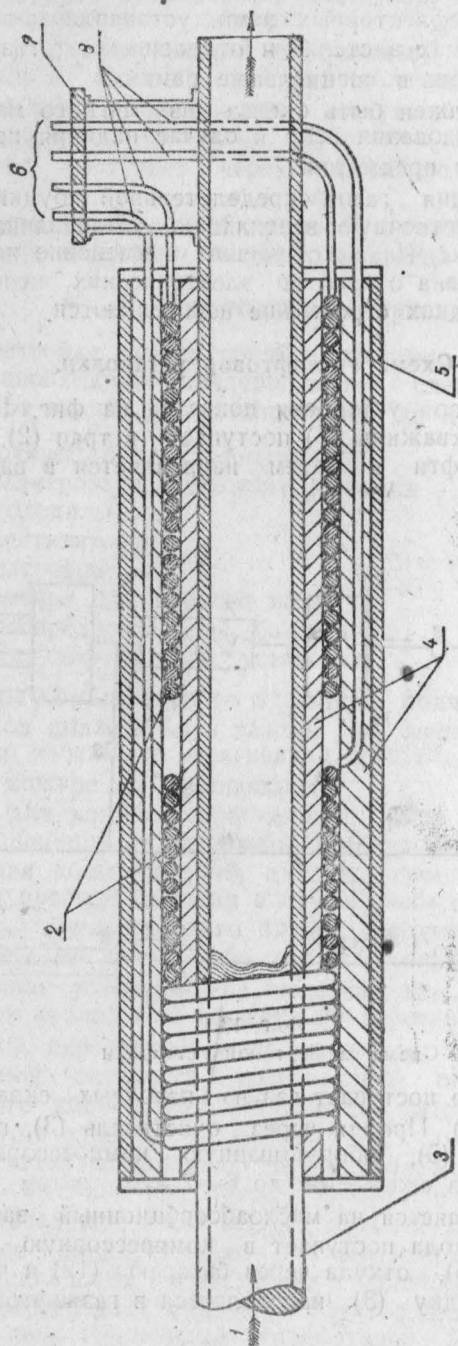
Подогрев газа для борьбы с его замерзанием в зимнее время производится при помощи индукционной электрической печи (фиг. 12), устанавливаемой на подводящем газопроводе не ближе 5—6 м от будки. Эта печь устроена следующим образом.

На железной трубе, изолированной снаружи асбестом, помещена обмотка из голого медного провода. Выше расположен второй слой изоляции, поверх которого надвинута вторая полая железная труба.

Обе трубы связаны в торцовых частях железными кольцами, благодаря чему магнитная цепь оказывается замкнутой. Асбестовая изоляция наружной трубы дает возможность избежать потерь тепла в атмосферу.

Для предотвращения попадания в печь дождевых осадков и пыли устанавливаются два сальника. Печь включается в газовую линию посредством фланцев, имеющих на каждом конце трубы.

Что касается самой газораспределительной будки, то последняя отапливается электрической пе-



фиг. 12

Индукционная печь.

1—движение газа или воздуха; 2—электрообмотка; 3—внутренняя труба (4'); 4—изоляция; 5—наружная труба; 6—выводы обмоток; 7—сборка; 8—концы обмоток.

сушки одежды и других сгораемых предметов, печь должна быть защищена металлической сеткой, устанавливаемой над нею.

Газораспределительная будка должна иметь наружное освещение посредством рефлекторных ламп, устанавливаемых в окнах или в особых проемах в стенах и отделенных от газовой среды стеклами, вмазанными в специальные рамки.

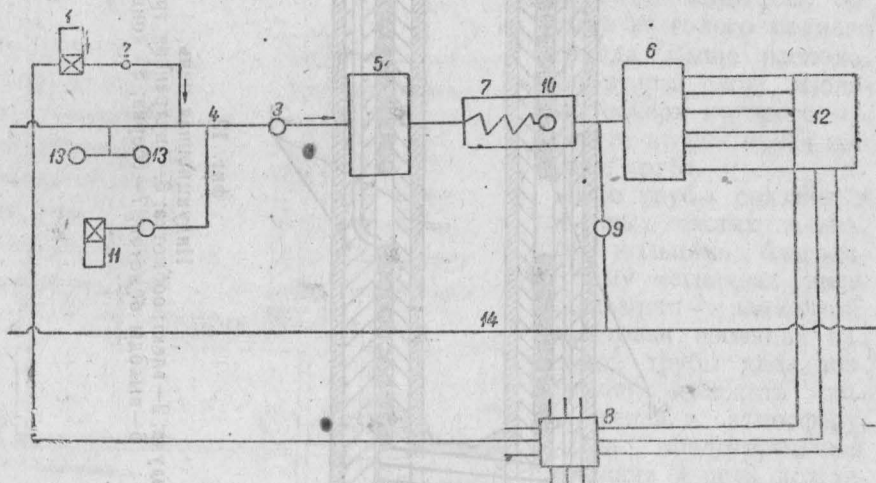
Пол в будке должен быть сделан из мягкого материала, не допускающего образования искр в случае падения на пол каких-либо металлических предметов.

Для проветривания газораспределительной будки необходимо устраивать естественную вентиляцию, устанавливая на крыше дефлекторы системы Шанара. Курение, применение искрящего инструмента и установка открытых электрических печей в газораспределительных будках строжайше воспрещаются.

3. Схема газлифтовой установки.

Схема газлифтовой установки показана на фиг. 13.

Продукция из скважины (1) поступает в трап (2). В трапе газ сепарируется от нефти и затем направляется в вакуумную линию (4).



фиг. 13

Схема газлифтовой установки

В эту же линию поступает газ из насосных скважин (11) и из резервуаров (13). Пройдя через очиститель (3), газ поступает в компрессорную (5), оборудованную компрессорами низкого давления. Здесь газ сжимается до 6—7 атм, затем через холодильник (7) направляется на маслоабсорбционный завод (10). Сухой газ с этого завода поступает в компрессорную станцию высокого давления (6), откуда через батарею (12) и через газораспределительную будку (8) направляется в газлифтовую скважину (1).

Для поддержания необходимого постоянного давления, после абсорбционного завода на ответвлении устанавливается регулятор обратного давления (9), служащий также для перепуска газа в линию высокого давления (14).

Иногда газ, поступающий из скважин, направляют через газоочиститель в цилиндр низкого давления компрессора. Отсюда газ, пройдя через холодильник, поступает на маслоабсорбционный завод, а затем в цилиндр высокого давления компрессора. Сжатый газ поступает через газораспределительную будку в скважину.

При таком способе необходимость в специальных компрессорных станциях низкого и высокого давления отпадает.

4. Компрессорная станция

При постройке компрессорной станции, работающей на газе (фиг. 14), необходимо придерживаться следующих норм разрывов (в м) от здания для компрессоров до других объектов:

до открытой электроподстанции	—40
« электрораспределительной будки	—10
« холодильника	—10
« вентиляторной	—15
« насосной	—10
« амбара для горячей воды	—10
« распределительной батареи	—20
« десульфационной установки	—20

От стены компрессорного здания до подводящих и отводящих газопроводов должен быть разрыв не менее 3 м. Такой разрыв делается во избежание затягивания огня в здание для компрессоров при пожаре на газопроводе.

Здание для компрессоров может быть полуголестойким или типа, защищенного от загорания. Имея в виду большую ценность оборудования компрессорной, а также громадные убытки, возникающие от простоя скважин в случае выбытия компрессорной из строя, стены компрессорного здания следует строить из камня, кирпича, или из какого-либо другого огнестойкого материала. Крышу следует устраивать на железных или деревянных фермах, с покрытием кровельным железом по деревянным рейкам.

Сплошной деревянной опалубки нужно избегать ввиду большой пожарной опасности, возникающей при этом вследствие значительного количества сгораемого материала в конструктивных элементах здания.

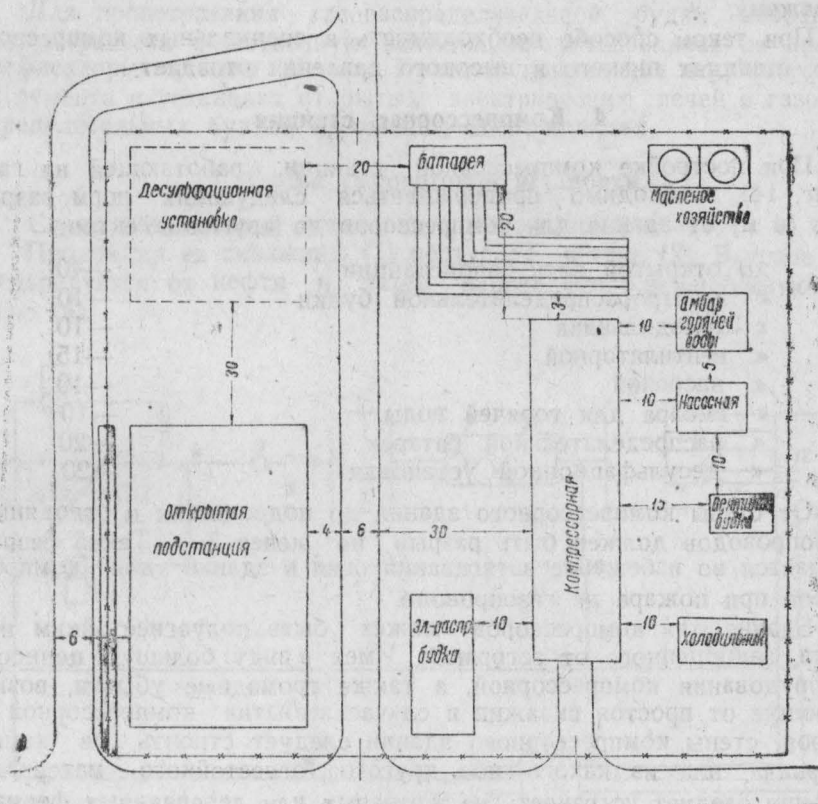
Что касается освещения, то наиболее безопасным является наружное освещение при помощи рефлекторных ламп, устанавливаемых в окнах или же в особых проемах в стенах.

Масленные электрические выключатели должны устанавливаться в специальных огнестойких кабинках, пристраиваемых к зданию компрессорной снаружи. Электродвигатели должны быть закрытого типа. Применение газомоторов допускается при усло-

ви установки их в помещении, отделенном от компрессоров brandmauerом, в котором, в проемах для валов, устанавливаются газонепроницаемые сальники.

Газовые компрессорные должны иметь искусственную вентиляцию.

Пол в здании для компрессоров (как и в газораспределительных будках) должен быть сделан из мягкого материала. На га-



фиг. 14
Компрессорная станция

зопроводящей магистрали, перед компрессорным зданием, на расстоянии не ближе 10 м от последнего должна быть установлена задвижка для прекращения поступления газа в случае взрыва или пожара. Канавы для трубопроводов должны содержать в чистоте и иметь сверху несгораемые покрытия.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в специальном помещении. Установка в зданиях для компрессоров станков или верстаков ни в коем случае не допускается. В компрессорной должны иметься средства первой противопожарной помощи: огнетушители и ящики с песком.

Электроэнергия к компрессорному зданию должна подводиться исключительно подземным кабелем, так как воздушная проводка при тушении пожара в компрессорном здании водой может явиться причиной гибели пожарных: электрический ток может поразить через водяную струю.

5. Десульфационная установка

Десульфационная установка предназначена для удаления серы из газа, поступающего к компрессорам.

Десульфаторы—это горизонтальные или вертикальные цилиндры, различной емкости, наполненные железными стружками.

Работа по отнятию серы от газа ведется на основе известной реакции, происходящей между железом и сернистыми соединениями. В результате этой реакции получаются сернистое железо и чистый газ, не представляющий уже никакой опасности в смысле раз'едания компрессоров. Далее, железо в десульфаторах превращается в сернистое, и реакция по очистке газа прекращается.

Регенерация сернистого железа производится посредством продувки десульфаторов воздухом, для чего устанавливаются вентиляторы.

От площадки, отведенной под десульфационную установку, до других объектов должны соблюдаться следующие разрывы (в м):

до электрораспределительной будки	—26
« дороги общего пользования	—20
« промысловой дороги	—10
« буровой вышки	—40
« эксплуатационной металлической вышки (высотой 22 м)	—20
« батареи компрессорной станции	—20
« огневых точек	—60
« промысловой железной дороги	—30

Разрыв между двумя десульфаторами должен равняться сумме диаметров этих десульфаторов.

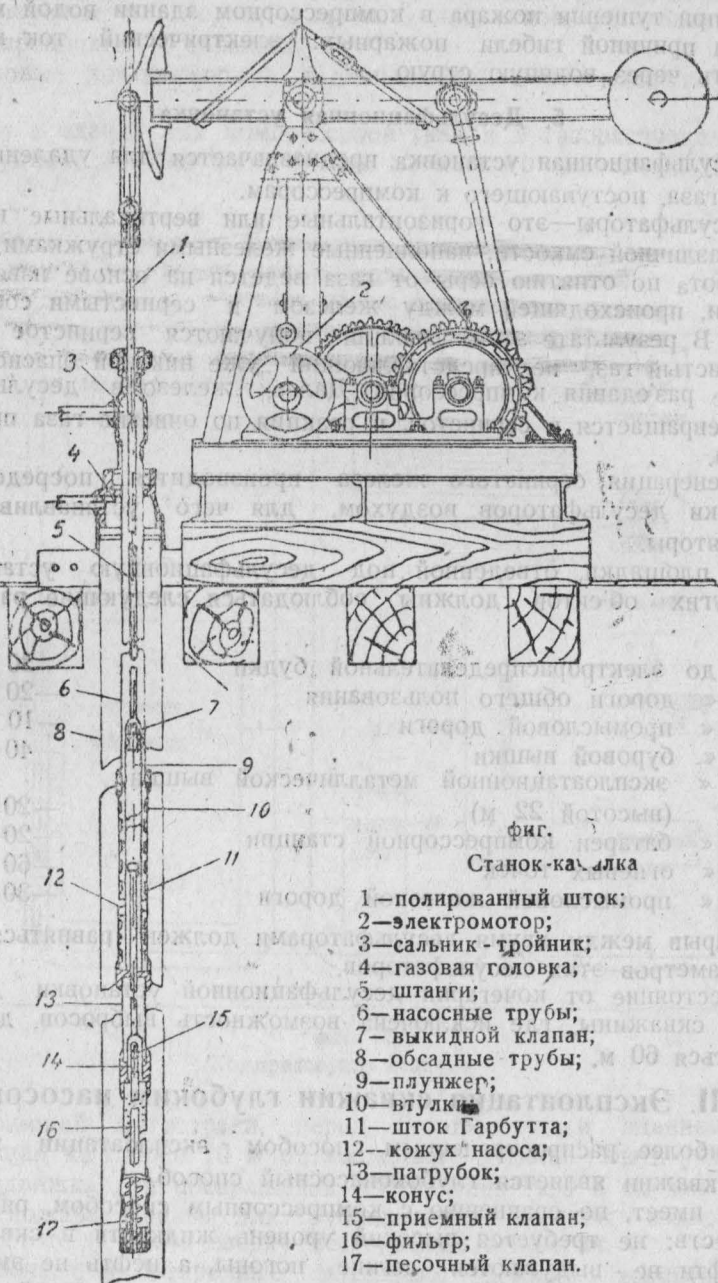
Расстояние от кочегарки десульфационной установки до буровой скважины, где исключена возможность выбросов, должно равняться 60 м.

III. Эксплуатация скважин глубоким насосом

Наиболее распространенным способом эксплуатации нефтяных скважин является глубоконасосный способ.

Он имеет, по сравнению с компрессорным способом, ряд преимуществ: не требуется высокий уровень жидкости в скважине, из нефти не выдуваются легкие погоны, а нефть не эмульсифицируется. Между тем при эрлифте имеют место как потери легких погонов, так и эмульсация нефти.

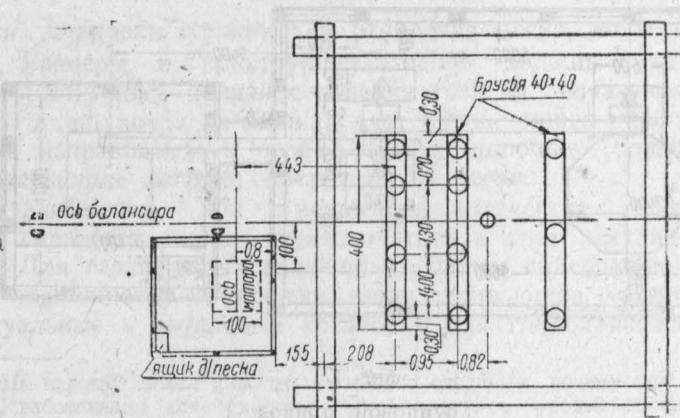
Глубокие насосы оказались пригодными для эксплуатации



скважин с таким малым дебитом, при котором всякий другой способ добычи является неэкономичным.

Глубоконасосные установки показаны на фиг. 15 и 16. В скважину на насосных трубах спускается глубокий насос, состоящий

В ПОСЛЕДНЕМ СЛУЧАЕ НЕОБХОДИТ РАБОТА ОТ ЧЕЛОВЕКА



Установка станка-качалки

Наверху, на насосных трубах устанавливается тройник с сальником, через который проходит полированный шток. Плунжер, подвешенный на штангах и связанный с балансиrom станка-качалки, движется вверх и вниз. Откачиваемая жидкость по боковому отводу тройника поступает в трубопровод и далее в мерник-отстойник.

55

вянному каркасу кровельным железом или этернитом, либо деревянными, но оштукатуренными изнутри.*

3. Во избежание попадания влаги, ремень, идущий от двигателя к станку, защищается сверху и с боков желобом (обычно деревянным). Ширина желоба должна быть равна тройной ширине ремня, чтобы ремень при скольжении мог спадать со шкива.

4. Противовес на балансирах должен быть тщательно закреплен.

5. Сальник на тройнике должен быть тщательно закреплен, чтобы он не пропускал жидкости.

6. Ни в коем случае нельзя допускать образование нефтяных луж у станков-качалок.

7. Электрическую лампу для работ в ночное время необходимо устанавливать на отдельном столбе, а не на мачте.

8. Необходимо систематически проверять исправность балансирных цепей.

9. При выходе буровой скважины в эксплуатацию следует заменять буровую вышку эклипсом или металлической вышкой пониженного типа.

IV. Установки для закрытой эксплуатации

Эти установки служат для отделения песка, воды и газа от нефти. Размеры и конструкция трапов должны быть таковы, чтобы достигалась полная сепарация газа. В начальном периоде эксплуатации, когда скважина дает очень много песка, нефть должна направляться в особые трапы, имеющие большой объем и допускающие легкую очистку их от песка.

В дальнейшем, при уменьшении количества поступающего песка, скважина должна переключаться в трап постоянного действия. Для газлифтовых скважин с малым содержанием песка и воды применяются групповые газоулавливающие установки. Индивидуальные и групповые установки для глубоконасосных сква-

* На первый взгляд кажется несколько странным, почему при электродвигателе, работающем для грязевого насоса в откосе буровой вышки, обшивки стен сараев несгораемыми материалами или оштукатурка не требуется, а в закрытой электромоторной будке она обязательна. Необходимость этого мероприятия объясняется следующими соображениями. Мотор для грязевого насоса во время работы находится под непрерывным наблюдением, тогда как находящийся в закрытой будке глубоконасосной скважины работает иногда сутками без непосредственного надзора. Поэтому, если загорится мотор для грязевого насоса, находящийся в сарае буровой, то начинающийся пожар очень легко ликвидировать. Если же загорится электромотор для глубоких насосов, установленный в закрытой электромоторной будке, то, как показывает практика, обычно сгорает и сама будка, а иногда и вся установка глубоконасосной скважины. Кроме того, статистика показывает, что от электромоторов, работающих для грязевых насосов, до настоящего времени не возникло ни одного пожара. Между тем от электродвигателей, работающих в моторных будках глубоконасосных установок, возникло очень много пожаров. Это объясняется неодинаковыми условиями работы двигателей в том и другом случае (электродвигатели в моторных будках глубоконасосных установок нередко работают с перегрузкой).

жин мало отличаются по своей конструкции от газлифтовых (фиг. 18).

При проектировании закрытой эксплуатации на промысле следует избегать создания очагов загрязнения территории нефтью и грязью и выполнять следующие мероприятия, направленные к уменьшению пожарной опасности.

1. Во избежание разлива нефти по промыслу, каждая установка для закрытой эксплуатации, насосная или компрессорная, должна быть ограждена земляным валом высотой от 0,5 до 1 м. То же относится и к зумпфам, расположенным по линии коллекторов.

Нефть, выделяющаяся из песка после чистки зумпфа, коллектора, мерников и пр., должна удаляться посредством специальных насосов или по канавам в ловушки.

2. Установки для закрытой эксплуатации должны отстоять от полотна железной дороги (если считать от полотна дороги до вала, ограждающего установку): компрессорная не ближе чем на 40 м, а насосная не ближе чем на 30 м.

3. Расстояние от вала, ограждающего установку, до рамы буровой вышки должно быть не менее 40 м, а до эксплуатационной вышки не менее 25 м. В случае же замены эксплуатационной вышки эклипсом или металлической вышкой пониженного типа (вышиной 22 м) указанное расстояние (25 м) может быть уменьшено до 15 м.

4. Расстояние между установкой для закрытой эксплуатации и зданиями производственного характера должно быть не менее 30 м.

5. Газоулавливающая аппаратура должна устанавливаться непременно на огнестойких или полугонестойких фундаментах.

V. Сбор и отстой нефти

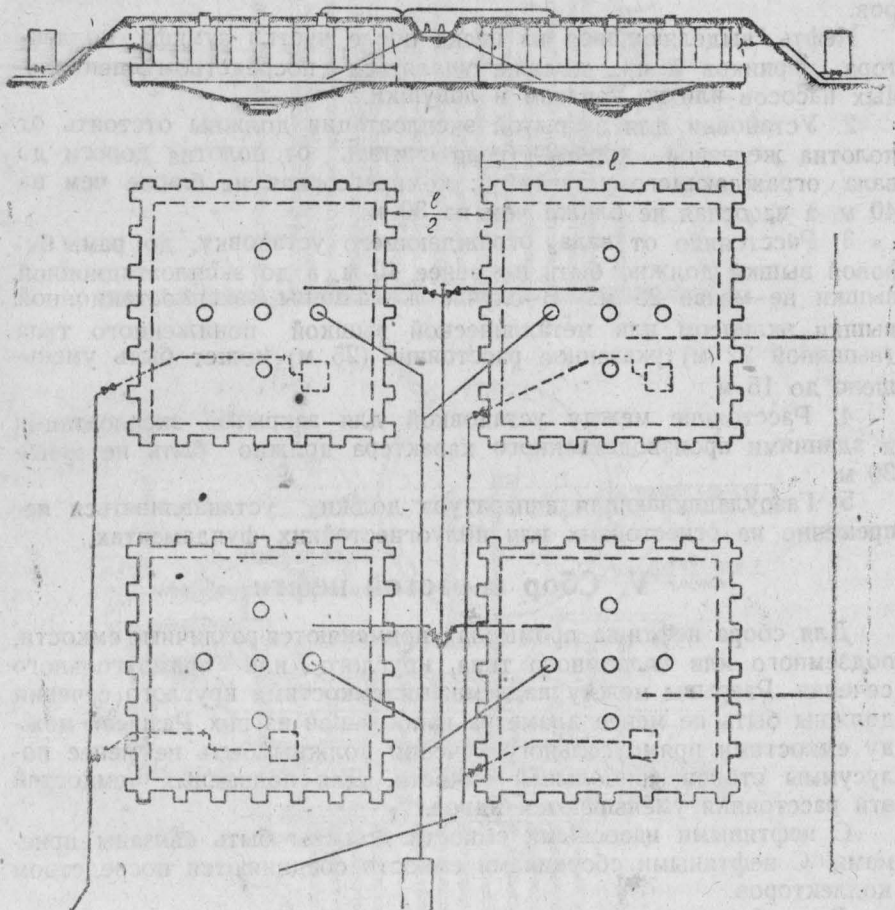
Для сбора нефти на промыслах применяются различные емкости, подземного или надземного типа, круглого или прямоугольного сечения. Разрывы между надземными емкостями круглого сечения должны быть не менее диаметра наибольшей из них. Разрывы между емкостями прямоугольного сечения должны быть не менее полусуммы сторон наибольшей емкости. Для подземных емкостей эти расстояния уменьшаются вдвое.

С нефтяными насосными емкости должны быть связаны приемы. С нефтяными сборниками емкости соединяются посредством коллекторов.

Для обеспечения так называемого «дыхания» емкости соединяются с сетью газлифтовых трубопроводов. Для промывки от песка к каждой емкости подводится водяная линия.

Сборные емкости должны отстоять от здания нефтяной насосной не менее чем на 20 м. Такой же разрыв должен быть между емкостью и ближайшей эксплуатационной вышкой, причем, как правило, вышка, расположенная близко к емкости, должна быть металлической.

При добыче нефти компрессорным или фонтанным способом, когда вместе с нефтью выделяется большое количество песка, применить закрытую систему эксплуатации часто не удастся. В этих случаях выбрасываемую из скважины нефть приходится направлять в так называемые ударные ящики, которые строятся из дерева и во избежание взрыва и пожара не должны иметь металлических частей. Эти ящики устанавливаются для того, чтобы избежать распыления и разбрызгивания нефти и помещаются в земляных ямах—амбарах. В таких открытых земляных амбарах нефть отстаивается от песка, а затем откачивается из амбаров насосами.



фиг. 19

Схема расположения подземных емкостей для нефти

Отстаиваясь в амбарах, нефть просачивается через валы, которыми окружены амбары, и загрязняет прилегающую территорию, в силу чего пожарная опасность увеличивается. Поэтому на расстоя-

нии 3—5 м от главного вала амбара необходимо устраивать дополнительный земляной вал высотой от 0,5 до 1 м.

Площадь открытого нефтяного амбара должна быть не более 3000 м².

Отделение воды и песка от нефти совершается по пути следования нефти от скважины до сборного пункта, а именно: в групповых установках закрытой эксплуатации, в коллекторах, в трубопроводах, в индивидуальных мерниках глубоконасосных скважин и т. д.

Осевший из нефти песок в свою очередь выделяет нефть и загрязняет ею промысловую территорию. В силу этого на промысле увеличивается опасность возникновения и распространения пожаров. Для борьбы с таким явлением необходимо принимать меры противопожарного характера, как-то: устраивать специальные обвалования установок закрытой эксплуатации, рыть колодцы для отстоя нефти от песка, делать стоки для сбора выделяющейся из песка нефти и т. п.

Схема расположения подземных емкостей приведена на фиг. 19.

VI. Трубопроводы для нефти и газа

При прокладке газо-нефтепроводов необходимо принимать следующие противопожарные меры.

1. Во избежание разрывов все трубопроводы в местах соединения их между собой должны иметь плавные переходы.

2. Все газопроводы и нефтепроводы высокого давления, как правило, должны быть опущены в землю на глубину не менее 1 м, считая от верха трубы. Трубопроводы обязательно должны быть покрыты противокоррозийным составом.

3. В местах пересечения железных дорог с трубопроводами (газовыми и нефтяными) высокого давления трубопроводы должны прокладываться в обсадных трубах (патронах). При этом должны соблюдаться следующие минимальные расстояния между концами газоотводящих или обсадных труб и полотном железной дороги (в зависимости от давления в трубопроводе):

Давление	Расстояние
До 5 атм	— 10 м
От 5 до 10 атм	— 15 м
Свыше 10 атм	— 20 м

4. При прокладке газо- и нефтепроводов высокого давления вдоль полотна железной дороги, в случае невозможности опустить трубопроводы в землю, расстояние между ними и полотном железной дороги должно быть не менее 40 м.

При невозможности соблюдать это расстояние следует на швах сварных труб наваривать сплошные муфты.*

* Указанные в пунктах 3 и 4 расстояния относятся к трубопроводам с диаметром 100 мм и более. При меньших диаметрах газо- и нефтепроводов все вопросы, касающиеся разрывов между трубопроводами и другими объектами, разрешаются пожарной охраной в каждом случае отдельно.

5. При вынужденной прокладке трассы трубопроводов высокого давления вблизи жилых домов, трубы необходимо опустить в землю, отделив их от жилья огнестойкой стеной высотой 3—4 м, с глубоко заложенным фундаментом. Последний должен быть непроницаем для газа и нефти.

6. Бензиновые, газо- и нефтепроводы (магистральные линии), проходящие по территории нефтепромыслов, опущенные в землю на глубину 1 м и не связанные с промысловыми установками, должны находиться на следующих расстояниях (в м) от различных промысловых объектов.

Объект	Расстояние
Рама буровой вышки	30
Рама эксплуатационной вышки	30
Электрическая подстанция	30
Нефтяная насосная	15
Компрессорная станция	30

Расстояния между теми же объектами и трубопроводами, проложенными на поверхности земли, увеличиваются на 10 м.

VII. Сварочные работы

Пожары от сварочных работ могут возникнуть на нефтепромыслах либо при попадании искр и раскаленных частичек металла на горючие тела, либо при соприкосновении паров нефтепродуктов и газов с пламенем сварочной горелки.

Пары и газы могут заноситься к месту производства сварки ветром. Поэтому при выборе места и времени сварочных работ необходимо учитывать направление ветра.

Производство сварочных работ на нефтяных промыслах допускается только с разрешения пожарной охраны, или лиц, специально назначенных для этой цели.

Для безопасного производства сварки необходимо учитывать обстановку, в которой будет производиться эта работа, и в зависимости от этой обстановки принимать соответствующие противопожарные меры.

Рассмотрим отдельные примеры производства сварочных работ на нефтяном промысле.

I. Сварка деталей и частей аппаратуры и арматуры

В условиях полного отсутствия газовой среды, а также отсутствия загрязнения данного места нефтью сварку частей аппаратуры и арматуры можно производить на том же месте, где находятся эти части.

При загрязнении же данной территории нефтью или в случаях появления газовой среды, если имеется хотя бы малейшая возможность снять деталь установки, эту деталь необходимо перенести в безопасное место и там произвести сварку.

II. Сварка нефтепровода

Перед сваркой необходимо выполнить следующие мероприятия.

1. Освободить трубопровод от нефти.
2. Прокачать и промыть трубы водой.
3. Вырезать холодным способом на лопнувшем месте соответствующее отверстие и затем с обеих его сторон заделать в трубах тампоны из глины, длиной от 0,5 до 0,75 м. Иногда на лопнувшую часть трубы можно наложить железный хомут, стянуть его и затем наварить.
4. Убрать разлившуюся нефть и засыпать песком территорию, с которой убрана нефть.

III. Сварка газопровода

Проще всего производить сварку, оставляя трубопровод под газом. Однако в этом случае необходимо предварительно снизить давление в трубопроводе так, чтобы оно лишь немного превышало атмосферное.

При невозможности сварки трубопровода под газом, ее следует производить после предварительного проветривания газопровода. Для этого необходимо в ближайших к месту сварки точках раз'единить фланцевые соединения либо разрубить холодным способом муфты или места сварки.

IV. Сварка на устье скважины

При выделении газа из скважины нужно отвести его за пределы буровой вышки. Для этого в скважину на 2" трубе спускается метр на 2,5—3 ниже устья деревянная пробка или железная шайба. Сверху пробки или шайбы посыпается слой глины. Этот слой создает непроницаемость и заставляет газ выходить из скважины по 2" трубе, отведенной в сторону от устья.

V. Меры, принимаемые на территории, окружающей место сварки

Во избежание возникновения пожара на территории, где производится сварка, необходимо осуществить следующие мероприятия.

1. Осушить от нефти и затем засыпать песком всю территорию, расположенную вблизи места сварки.
2. Ближайшая к месту сварки аппаратура или емкость, где можно ожидать наличия газовой среды, должна быть заполнена водой.
3. Расположенные вблизи места сварки канавы и стоки для нефти должны быть отведены в сторону. Не рекомендуется закладывать канавы и стоки досками, засыпая их сверху песком, так как в этом случае не исключена возможность выхода испарений нефти на воздух.
4. У места сварки должны быть установлены щитки и ограждения, препятствующие разлетанию искр.
5. При раз'единении емкостей и аппаратуры от трубопроводов для производства на последних сварки, на остающихся концах трубопроводов обязательно ставятся заглушки.

VIII. Правила пожарной безопасности при работе на тракторе или на самоходном подвиге

1. Установка тракторов и подвиге не допускается: а) в местах, залитых нефтью, б) в газовой среде, в) у пожарных чанов и водоемов, г) в местах, где затруднителен проезд пожарных машин.

2. Перед заправкой горючим двигатель должен быть остановлен. Заправку можно начинать лишь после полного охлаждения нагретых частей. Курение, а также применение открытого огня во время заправки ни в коем случае не разрешается. В случае перелива бака, облитые бензином части должны быть насухо вытерты до пуска двигателя.

3. Не следует допускать разлива бензина при заливке свечей и карбюратора.

4. Ни в коем случае не допускается мытье рук или инструмента бензином или открытие для этой цели спускного крана грязевика и спускной пробки карбюратора.

5. В случае открытого фонтанирования скважины, мотор необходимо остановить.

6. В случае возникновения пожара нужно немедленно приступить к тушению огня песком, кошками или огнетушителями, смотря по тому, какое из этих средств имеется под рукой. Одновременно с тушением пожара нужно вызвать пожарную команду.

7. При передвижении трактора или подвиге по промыслу, во избежание повреждения трубопроводов, а также при приближения к опасным местам следует пользоваться существующими дорогами. В случае необходимости проезда не по дороге, нужно в местах пересечения трубопроводов и электрических кабелей устравлять деревянные мосты или делать настилы из досок.

IX. Правила пожарной безопасности для промысловых электромонтеров

Все электромонтеры при ведении работ по монтажу электрооборудования и подводу электроэнергии на нефтяных промыслах должны строго придерживаться существующих общих электротехнических правил, а также следующих положений, вытекающих из особых условий работы на нефтепромыслах.

1. При работе в местах возможного выделения газов и паров огнеопасных жидкостей (в буровых, в компрессорных, работающих на газе, в нефтяных насосных и т. д.) курение, а также применение какого бы то ни было вида открытого огня не разрешается. Применение нагревательных приборов или открытого огня в указанных местах допускается лишь с разрешения пожарной охраны.

2. При работе в ночное время в буровых, в компрессорных, работающих на газе, в нефтяных насосных и в других опасных в пожарном отношении местах, строго воспрещается пользоваться

для целей освещения спичками, горящими факелами, свечами и фонарями.

3. В буровых должен быть установлен систематический надзор за электропроводкой, а также приняты меры против провисания проводов и повреждения их бурильным инструментом или канатом.

4. Ни в коем случае не допускается замена рассчитанных предохранителей самодельными или обыкновенной проволокой.

5. Не разрешается пользование трансформатором автомата Скворцова для целей освещения буровой.

6. Все приборы и детали, работа которых происходит в масляной среде, должны во избежание утечки масла все время находиться под наблюдением.

7. Необходимо следить за незащищенными воздушными электропроводами и недопускать их провисания.

8. Электропроводка в эксплуатационных буровых перед началом всякого рода работ должна быть проверена и в случае необходимости исправлена.

9. Установка деревянных кожухов на рубильниках и предохранителях не разрешается.

10. При выбросах, а также при открытых газовых и нефтяных фонтанах необходимо выполнить следующее:

а) выключить подвод силовой электроэнергии в фонтанирующую буровую;

б) выключить световую энергию в сети в районе расположения фонтанирующей буровой;

в) для освещения в ночное время территории вокруг фонтанирующей буровой установить прожекторы, причем выключатели световой энергии должны быть поставлены в местах присоединения прожекторной проводки к общей сети;

г) при выбросах из скважин, для выключения световой энергии в буровых следует устанавливать на специальных столбах у мостов двухполюсные масляные выключатели;

д) после каждого выброса и фонтана электропроводка и оборудование буровой должны быть осмотрены. Обнаруженные дефекты и повреждения должны быть устранены до возобновления работы.

Х. Противопожарные мероприятия при работе двигателей внутреннего сгорания

1. Расстояние от камеры взрывов двигателя до центра скважины должно быть не менее 20 м. Здание для двигателя должно быть огнестойким, полугонестойким или полусгораемым, т. е. защищенным от загорания. Стены могут быть каменными, кирпичными, фахверковыми или деревянными. Деревянные стены должны быть оштукатурены с обеих сторон. Крыша здания может быть плоской, с кировым покрытием, или стропильной, с покрытием кровельным железом, асбофанерой или другими подобными материалами.

2. Здание для двигателя должно отстоять от откоса сарая не ближе 2 м.

3. Топливные мерники должны находиться от здания для двигателя не ближе 20 м. Вокруг мерников должен быть устроен земляной вал высотой 0,75—1,0 м. В здании для двигателя разрешается иметь только расходный бачок для топлива, емкостью не более 80 кг.

4. В помещениях для двигателей внутреннего сгорания не разрешается устраивать приспособления для отдыха.

5. Отработанные газы должны проходить через глушитель. Выхлопная труба последнего должна находиться не ближе 20 м от устья скважины и должна быть выше конька крыши здания для двигателя.

6. В здании для двигателя должен иметься ящик с песком, а также густопенные огнетушители.

НАРУШЕНИЯ ПРАВИЛ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Невыполнение правил противопожарной безопасности, являясь одним из видов нарушения трудовой дисциплины, неизбежно приводит к росту горимости. Поэтому борьба с нарушителями противопожарной безопасности является весьма важной задачей администрации, а также профсоюзных и партийных организаций.

Приводим примерный перечень нарушений правил противопожарной безопасности, являющихся особо важными в условиях нефтяных промыслов.

1. Курение в недозволенных местах.

2. Пользование всеми видами открытого огня, как-то: разведение костров, пользование в буровых факелами и спичками во время прекращения подачи света, пуск на промысле фейерверков и т. д.

3. Непринятие мер к своевременному (до начала бурения) обеспечению закладываемых буровых вышек под'ездными дорогами и водой на случай возникновения пожара.

4. Разворачивание инструмента ротором во время газирования скважины.

5. Оставление под электрическим током световой линии в буровой во время выброса.

6. Загромождение дорог и под'ездов к буровым, к пожарным водоемам, чанам и другим объектам глиной, строительными материалами, бурильным инструментом, трубами и пр.

7. Допущение при перекачке нефти в резервуар перелива ее через верх резервуара.

8. Непринятие мер против разлития нефти по территории промысла.

9. Использование на хозяйственные нужды пожарного инвентаря, как-то: использование пожарных рукавов для промывки канав, ловушек и для других работ, использование мотопомп и воды из

пожарных водоемов для поливки садов и огородов, использование для перекачки нефти стационарных пожарных насосов и водопроводов и т. д.

10. Халатное отношение к уходу за пожарными насосами, водопроводами и арматурой к ним.

11. Неправильное устройство оттяжек у буровых, препятствующее свободному продвижению пожарных автомашин.

12. Спуск нефти в море или в водоем, как результат небрежного отношения к состоянию и работе канализации и ловушек.

13. Плохое содержание арматуры на установках закрытой эксплуатации и емкостях, в результате чего наблюдаются пропуски нефти.

14. Занятие телефонных аппаратов для каких бы то ни было переговоров в то время, когда телефон необходим для скорейшего извещения о пожаре.

15. Непринятие мер к тушению начавшегося пожара до прибытия пожарной команды.

16. Хранение на территории строителей и производственных предприятий запасов горючего без согласования мест и способов хранения с пожарной охраной.

17. Несвоевременная уборка горючих отходов производства (стружек, опилок, обтирочных материалов).

18. Оставление в производственных цехах после окончания работ под электрическим током световых и силовых линий, а также электрических установок.

19. Самовольное присоединение тех или иных объектов к электрическим линиям, а также устранение неисправностей в электрооборудовании лицами, не имеющими на это права.

20. Самовольное присоединение к тем или иным объектам газопроводов и самовольная переделка форсунок.

Взрывы газов в жилых и производственных помещениях

Как известно, смесь газа с воздухом является взрывчатой лишь тогда, когда составные части входят в смесь в определенных соотношениях. То же относится и к парам огнеопасных жидкостей, как-то: бензина, эфира, бензола и др.

Удельный вес некоторых газов (водорода, метана и др.) по отношению к воздуху всегда будет меньше единицы, тогда как для паров огнеопасных жидкостей он будет больше единицы (2,5—3).

Поэтому смесь газа с воздухом будет располагаться в верхней части закрытого помещения, а смесь паров огнеопасных жидкостей с воздухом будет скопляться внизу. Следовательно, для удаления тех газов, которые легче воздуха, вентиляционные отверстия в помещениях нужно устраивать сверху, а для освобождения зданий от паров огнеопасных жидкостей необходимо делать такие же отверстия внизу.

При взрывах газов и паров в закрытых помещениях необходимо различать два момента: первый—это появление газов и образование взрывчатой смеси и второй—воспламенение и взрыв смеси.

Газы, а также пары нефтепродуктов могут накопиться в закрытом помещении двумя способами: либо исходя из источников, находящихся внутри помещения, либо проникнув в последнее извне.



фиг. 20

Взрыв газа в жилом помещении

Воспламенение и взрывы газовых смесей в закрытых помещениях происходят чаще всего от соприкосновения с пламенем и от электрических искр.

В производственных помещениях взрывы газовых смесей могут происходить, помимо указанных причин, также от соприкосновения этих смесей с раскаленными поверхностями аппаратуры, от воздействия горящих газов, от сжатия последних и от искр статического электричества.

1. Взрывы газов в жилых помещениях.

Взрывы газов в жилых помещениях (фиг. 20) могут происходить прежде всего от неумелого зажигания форсунок в печах, т. е.

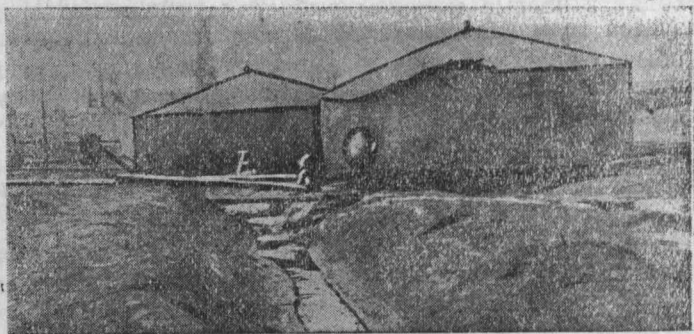
в тех случаях, когда сначала открывают вентиль на газопроводящем трубопроводе, а затем вносят в очаг открытый огонь.

В таких случаях взрыв образовавшейся газовой среды обычно имеет местный характер, т. е. влечет за собой разрушение очага. При этом лицо, зажигавшее газ, нередко получает ожоги и ранения.

Взрывы внутри помещения могут произойти и в случае образования гремучей среды в результате пропусков газа во внутренней сети.

Непосредственной же причиной самого взрыва может явиться открытый огонь (например, горящая спичка) или образование искры от выключателя световой энергии.

Газовая смесь может образоваться при испарении нефтепродуктов, скопившихся под полом помещения или в канализации. В этих



фиг. 21

Взрыв газа в мернике

случаях затягиванию паров нефтепродуктов в помещение способствует естественная воздушная тяга, вызываемая разностью температур наружного и внутреннего воздуха.

Наконец, образование гремучей среды в здании может произойти от неисправности наружной газовой магистральной линии, проходящей вблизи дома (иногда на расстоянии в 5—6 м) и закопанной в земле.

В этом случае газ может проникнуть в жилые помещения по мельчайшим трещинам и порам в грунте, пройти через фундамент в подполье, а оттуда поступить в само помещение.

Последствиями взрыва обыкновенно бывает опрокидывание перегородок внутри помещения (в результате образования вакуума при взрыве), поднятие или падение крыши, появление трещин в капитальных стенах, приподнятие пола и частичное разрушение последнего. В большинстве случаев при взрыве газа, в зависимости от большего или меньшего содержания последнего в воздухе, на сгораемых предметах (гардинах, постельных принадлежностях, коврах и пр.) остаются следы горения (опаливания огнем).

По характеру разрушений и по следам горения можно найти очаг взрыва, место проникновения газа в помещение, а также источник появления газа. Так, например после взрыва, проследившего под полом, помимо частичного разрушения, а иногда и поднятия последнего, будут иметься следы горения над плитусами. Если взрыв произошел от неисправности внутренней газовой проводки, то пол остается неповрежденным, а следы горения будут видны уже не внизу у пола, а на стенах.

2. Взрывы газов на производстве

Причинами взрывов газов и паров на нефтяных промыслах чаще всего являются производственные аварии, неосторожное обращение с огнем, а также применение искрящих механизмов и инструментов.

Взрывы газов при бурении связаны с выбросами из скважин и происходят в первые моменты выброса, когда в пределах вышки образуется гремучая смесь. Непосредственной причиной такого взрыва обычно является искрообразование от удара камней о металлические части оборудования, повреждение электропроводки, находящейся под током, и пр.

Взрывы в мерниках (фиг. 21) обычно происходят в тех случаях, когда при производстве замеров в ночное время применяют открытый огонь (спички, фонари и пр.).

Причинами взрывов в газораспределительных будках могут быть курение, сушка мокрой одежды на электропечах, неисправность или неправильное устройство устанавливаемых в будках электрических отопительных приборов, неосторожность при смене арматуры (удары металлических частей), отсутствие обратных клапанов и задвижек на линиях, идущих от распределительной будки к скважине, и пр. Необходимо отметить, что взрывы могут происходить и в воздухораспределительных будках вследствие возможного поступления газа из скважины по воздушной линии в распределительную будку.

Причиной взрыва в газораспределительной будке может явиться цементный пол, так как при падении на такой пол инструмента или каких-либо других металлических предметов может образоваться искра. Взрывы в газо- и воздухораспределительных будках обычно сопровождаются несчастными случаями, так как в будках постоянно находится обслуживающий батареи технический персонал.

Приведем несколько примеров взрывов газа на нефтяных промыслах.

1. В газораспределительной будке сальники вентилей на батарее настолько сильно пропускали газ, что регулировщики нередко чувствовали головную боль. Лица, работавшие в будке, неоднократно заявляли об этом администрации промысла, но никаких мер не принималось. Одна из регулировщиц, увидев проходившего мимо будки помощника управляющего по труду, позвала его в буд-

ку, чтобы показать ему дефекты сальников. Помощник управляющего, войдя в будку, закурил, отчего произошел взрыв, в результате которого здание пострадало, а работники получили ожоги.

2. В газораспределительную будку, когда там находились регулировщики и дверь была открыта, вошел один из рабочих буровой партии. Думая, что будка предназначена для курения, он зажег спичку, чтобы закурить. Произошел взрыв, и все работники, находившиеся в будке, получили ожоги. Характерно, что никто из лиц, находящихся и работавших в будке, не обратил внимания на вошедшего в будку человека, постороннего для данной работы.

3. В газораспределительной будке перестала нагреваться установленная для обогрева помещения электрическая печь. Регулировщик заявил об этом старшему электромонтеру, который вошел в будку и, не выключив электрического тока, пошевелил провод у контактов электропечи. Получилось искрообразование, и произошел взрыв. Находившиеся в будке работники получили тяжелые ожоги, а в здании будки произошли сильные разрушения.

4. При подходе пассажирского поезда к одной из станций промышленной железной дороги произошел взрыв газа с человеческими жертвами. Причиной взрыва явилось плохое качество сварки труб 12" газопровода, проходившего вдоль полотна железной дороги, вследствие чего началась утечка газа в воздух через шов и образовалась гремучая смесь.

Газопровод был расположен всего в 16 м от оси полотна железной дороги, которое оказалось в зоне образовавшейся гремучей смеси. Образованию смеси способствовала безветренная погода. При входе паровоза в сферу взрывчатой среды, произошел взрыв газа и вслед за тем полный разрыв 12" газопровода, концы труб которого отбросило на 6—7 м к полотну дороги. Струи горевшего газа, выходящего под давлением около 4 атм по двум направлениям, достигали полотна железной дороги.

Силой взрыва машинист был выброшен из паровоза. Заменивший машиниста его помощник успел вывести поезд из сферы огня. В результате происшедшего взрыва пострадало около 100 человек, из которых 7 погибло на месте, а 15 получили тяжелые ожоги. Из этих 15 человек большинство также вскоре умерло в результате ожогов.

Температура горения газа была настолько велика, что рельсы деформировались, и потребовалась их замена.

Газопровод был запроектирован промыслом на высокое давление (до 30 атм). Пожарная охрана требовала прокладки трубопровода не ближе чем в 40 м от дороги. Это требование не было выполнено администрацией, разрешившей проложить трубопровод на расстоянии всего лишь от 10 до 20 м от полотна дороги.

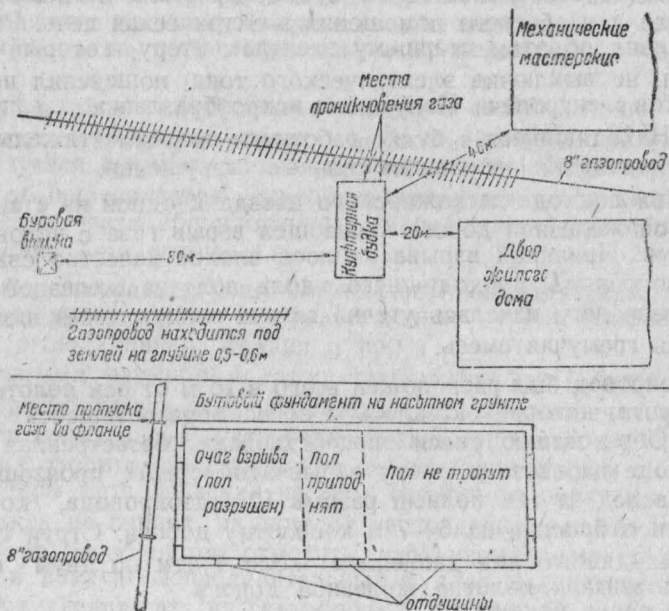
Происшедшей катастрофе способствовало еще то обстоятельство, что трубопровод не был опущен в землю. Это и было причиной разрыва труб и истечения струй горящего газа в горизонтальных направлениях.

Взрыв газа в культурной будке

На одном из промысловых объектов помещение культурной будки для рабочих было построено наспех.

В этом помещении по вечерам происходили общеобразовательные занятия молодежи. Культурная будка представляла собой здание легкого типа, имела фахверковые стены и деревянную стропильную крышу с етернитовым покрытием. Здание было установлено на бутовом фундаменте, установленном на насыпном грунте.

Культурная будка находилась в 20 м от двора жилого дома, в 40 м от механических мастерских и в 80 м от ближайшей буровой.



фиг. 22

Взрыв газа в культурной будке

В один из вечеров, во время учебных занятий комсомольцев в культурной будке произошел взрыв, в результате которого обрушились стены здания, упала крыша, и была разрушена часть пола (фиг. 22).

Из находившихся в помещении лиц двое погибли при взрыве, а семеро получили тяжелые поранения. Характерной особенностью являлось то, что погибли и пострадали люди не от ожогов, а от падения стен и обрушения крыши.

Первое обследование места взрыва назначенной для этой цели комиссией показало полное отсутствие следов горения газов, почему комиссия пришла к неправильному заключению, признав, что взрыв произошел в подполье здания от положенного там технического взрывчатого вещества.

Выводы этой комиссии вызвали ряд сомнений, почему и была назначена вторая комиссия, которая пришла к совершенно другим выводам, признав следующее.

1. Взрыв произошел в подполье, но, как вытекает из характера разрушений, не от взрывчатого вещества, так как пол был лишь частично приподнят, в земле не было воронки, а в полу не было определенного отверстия со следами расщепления досок.

2. Под полом были найдены в разных местах деревянные стружки со следами легкого горения. При взрыве технического взрывчатого вещества такие следы горения были бы в одном месте.

3. Общий характер разрушения здания и в особенности пола, часть которого осталась нетронутой, а часть была приподнята и разрушена, очень напоминал картины ранее имевших место взрывов в закрытых помещениях.

Эти соображения и заставили предположить в данном случае не акт диверсионного характера, а взрыв газа, хотя администрация и технические работники уверяли, что вблизи постройки нигде газопровода нет.

Выходившая на поверхность земли 8" газовая линия находилась от разрушенного взрывом здания с одной стороны на расстоянии 80 м, а с другой на расстоянии 40 м. Часть же этого газопровода, длиной около 120 м, была скрыта в земле и, как можно предполагать, проходила где-то недалеко от места разрушенного здания (см. схему на фиг. 22).

Начатые раскопки 8" газопровода сразу же показали, что трасса трубопровода проходит вблизи культурной будки.

При дальнейшей раскопке газопровода, по мере приближения к разрушенному зданию, все яснее чувствовался запах газа, выделявшегося из-под земли. Наконец, на расстоянии около 1 м от здания на газопроводе, во фланцевом соединении был обнаружен значительный пропуск газа, проникавшего через бутовый фундамент в подполье помещения.

Имевшиеся под полом слабые следы горения указывали на то, что гремучая смесь образовалась при недостатке газа. Отсутствие следов горения на стенах и на полу в комнатах объяснялось тем, что взрыв произошел в подполье, причем пол был сделан из хорошо прифугованных досок. Наличие отдушин в подполье только с трех сторон способствовало сравнительной устойчивости газа в помещении, чему благоприятствовала также и безветренная погода.

Взрыв произошел, как было установлено впоследствии, оттого, что один из рабочих, находившийся снаружи здания, курил. Это и было причиной взрыва газа, который, вследствие плотности пола, выходил из подполья через отдушины в воздух.

ВОПРОСЫ, КОТОРЫЕ НУЖНО ВЫЯСНИТЬ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВ В ОТНОШЕНИИ ИХ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Состояние дорог и подъездов к промысловым объектам.
2. Загрязненность территории нефтью, лесными материалами и отбросами, могущими повлечь широкое распространение пожара.
3. Наличие, а также и состояние разрывов между отдельными производственными установками, зданиями, нефтехранилищами и другими объектами.
4. Состояние водоснабжения. Наличие запасных агрегатов и водоемов.
5. Правильность устройства и состояние электрического хозяйства.
6. Обеспеченность промысловых объектов пожарным инвентарем.
7. Состояние промысловой канализации.
8. Состояние отопительных приборов в производственных и подсобных помещениях.
9. Степень прочности и надежности построек, сооружений и аппаратуры. Насколько обеспечена их противопожарная безопасность.
10. Наличие и состояние связи с ближайшей пожарной командой.
11. Соблюдаются ли правила противопожарной безопасности при бурении и эксплуатации нефтяных и газовых скважин.
12. При обследовании электрических подстанций на промыслах нужно выяснять следующие моменты.
 - а) Наличие и состояние огнетушителей.
 - б) Захламленность как самой подстанции, так и территории вокруг нее.
 - в) Наличие горючих материалов на территории под входящими и выходящими электропроводами.
 - г) Возможность развертывания боевых средств пожаротушения.
 - д) Способы выключения электрического тока при возникновении пожара.
 - е) Знание электромонтерами правил обесточения установок на случай тушения возможных пожаров.

РАЗРЫВЫ МЕЖДУ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗДАНИЯМИ И СООРУЖЕНИЯМИ НА НЕФТЯНЫХ ПРОМЫСЛАХ

А. Нормы разрывов в отношении дорог (в м)

1. Расстояния от дорог общего пользования

Объект	Расстояние
Буровая вышка	20
Компрессорная станция	10—20
Сборный нефтяной резервуар	20
Сборный открытый нефтяной амбар	40

II. Расстояния от внутрипромысловых дорог

Объект	Расстояние
Буровая вышка	10
Компрессорная станция	20
Сборный нефтяной резервуар	20
Сборный открытый нефтяной амбар	40

III. Расстояния от полотна железной дороги паровой и электрической тяги (не магистрали)

Объект	Расстояние
Рама буровой вышки	40
Рама эксплуатационной вышки:	
деревянной или железной, высотой 37 м	30
пониженного типа, 22-метровой, деревянной	20
металлической, пониженного типа, 22-метровой	15
Эклипс	15

IV. Расстояния от полотна промышленной узкоколейной железной дороги

Объект	Расстояние
Буровая вышка	25
Эксплуатационная вышка	10

V. Ширина дорог и высота их над прилегающей территорией (в м)

Ширина дороги общего пользования не менее	9
Ширина дороги внутрипромысловой » » -	6
Высота дороги над прилегающей территорией	0,5—1
Высота оттяжек вышек над дорогой—не менее	3,5

Б. Нормы по водоснабжению

I. Производительность водопровода (в л/сек):

- на участках с сильно развитым бурением и фонтанной эксплуатацией—80,
- на участках и группах с менее развитым бурением и компрессорной эксплуатацией—40,
- на участках с малоразвитым бурением и преобладающей глуконасосной эксплуатацией—20.

II. Диаметр промышленного водопровода, как правило, должен быть не менее 150 мм (6").

III. Расстояние между пожарными кранами-стояками на промысле—40 м.

IV. Пожарный чан для питания автонасосов.

Емкость—не менее 3 м³

Расстояние от дороги—не более 2 м.

Высота чана над землей—не более 1 м.

Расстояние между пожарными чанами на промысле—от 150 до 200 м.

Труба, подводящая воду к пожарному чану, должна иметь диаметр не менее 150 мм (6") для водопроводов диаметром в 150 мм и более.

V. Давление в водопроводе:

при наличии автонасосов для пожаротушения—1,5—2 атм;

при отсутствии автонасосов, когда водопровод должен иметь напор, достаточный для тушения горящих вышек,—12—15 атм.

VI. Индивидуальные водовместилища:

минимальная емкость водоема—100 м³,

величина площадки для установки одного автонасоса к водоему—4×12 м,

расстояние между индивидуальными водоемами—500 м.

В. Нормы разрывов между производственными сооружениями (в м)

1. Расстояние между буровыми вышками скважин, идущих на горизонты с большим пластовым давлением, при котором возможны выбросы и открытые фонтаны.—40.

Примечание. 40-метровый разрыв должен соблюдаться и тогда, когда хотя бы одна из скважин проводится на подобного рода горизонт.

2. Расстояние между буровыми вышками скважин, проводимых на горизонты с небольшим пластовым давлением.—20.

Примечание. В этих же условиях должен соблюдаться 20-метровый разрыв между двумя вышками, из которых одна эксплуатационная, а другая бурящаяся.

Если деревянная эксплуатационная вышка заменяется металлической пониженного типа, разрыв можно уменьшить до 15.

3. Разрыв между буровой металлической вышкой и эклипсом в условиях пункта второго—10.

4. Расстояния между буровой вышкой и производственным сооружением с огнедействующей установкой (кузницей, сварочной и пр.)—40.

5. Разрыв между буровой вышкой и постройкой без огнедействующей установки (механическая мастерская, групповой привод)—30.

6. Разрыв между буровой вышкой и сборным нефтяным резервуаром должен быть 40, а расстояние до сборного открытого нефтяного амбара—50.

7. Расстояние между буровой вышкой и жилым домом легкого типа на промысле—40.

8. Расстояние между буровой вышкой и компрессорной станцией (машинным отделением)—40.

9. Разрыв между буровой вышкой и газораспределительной будкой—30, а между эксплуатационной вышкой и газораспределительной будкой—25.

Г. Разрывы между электрическими и производственными сооружениями (в м)

1. Расстояние от металлической оттяжки вышки до электрических проводов—2.

2. Расстояние от ноги буровой вышки до линии с напряжением:

более 500 V —10

не более 500 V — 2

3. Расстояние от ноги буровой вышки до воздушной линии с напряжением более 6000 V—30.

4. Разрыв между трансформаторной подстанцией и буровой вышкой—40.

5. Расстояния от электrorаспределительной будки или от трансформаторной (с напряжением до 6000 V) до других объектов.

Объект	Расстояние
Буровая вышка	—20
Эксплуатационная вышка пониженного типа	—10

6. Расстояние от электrorаспределительной будки до газовой компрессорной или до газораспределительной будки—не менее 10.

7. Разрыв между закрытой трансформаторной с напряжением 6000 V и газовой компрессорной или газораспределительной будкой—30.

Д. Нормы разрывов (в м), соблюдаемые при бурении скважин

1. Культбудка должна находиться от рамы вышки на расстоянии 20—25.

2. Разрыв между рамой вышки до столба с масляным двухполюсным выключателем световой энергии—15—20.

3. Расстояние от рамы вышки до грязевой насосной—20.

4. Расстояние от маховика штурвала до обшивки вышки—не менее 5.

Е. Нормы разрывов (в м), соблюдаемые при эксплуатации скважин

1. Компрессорная станция на газе

Расстояния от здания для компрессоров до других объектов.

Объект	Расстояние
Открытая электрическая подстанция—	—40
Электrorаспределительная будка	—20
Холодильник	—20
Вентиляционная будка	—15
Насосная	—10
Амбар для горячей воды	—10
Распределительная батарея	—20
Десульфационная установка	—20
Подводящие и отводящие газопроводы	— 3

2. Газораспределительная будка

Расстояние от стены будки до задвижки на подводящем газопроводе—10—12.

Расстояние от стены будки до электрической печи для нагревания газа—5—6.

3. Десульфационная установка

Расстояние от десульфационной установки до других объектов.

Объект	Расстояние
Дорога общего пользования	—20
Промысловая узкоколейная ж. д.	—30
Буровая вышка	—30
Металлическая эксплуатационная вышка пониженного типа	—20
Батарея компрессорной	—20
Огневая точка	—60

Расстояние от кочегарки десульфационной установки до буровых скважин, где исключена возможность выбросов, должно быть 60.

Разрыв между десульфаторами должен быть равен сумме двух диаметров десульфатора.

4. Глубоконасосная эксплуатация

Ширина желоба для ремня от мотора к станку-качалке должна быть тройная в отношении ремня.

5. Установки для закрытой эксплуатации

От компрессорной установки до полотна железной дороги	—40
От глубоконасосной установки до полотна железной дороги	—30
От компрессорной и фонтанной установки: до буровой вышки	—40
до эксплуатационной вышки	—25
до эклипса	—15
От установки для закрытой эксплуатации до здания производственного характера	—30

Ж. Нормы, соблюдаемые при сборе и отстое нефти

Площадь зеркала открытого сборного нефтяного амбара—3000 м².

Высота дополнительного вала вокруг амбара-ямы—0,5—1,0.

Расстояние от вала амбара до дополнительного вала—3—5.

Расстояние от сборной емкости до насосной—20.

Примечание. Разрыв от насосной до сборного мерника в котловане—6.

Расстояние от сборной емкости до огнедействующей установки—40.

Разрывы между сборными емкостями:

а) для надземных емкостей круглого сечения—диаметр наибольшей емкости.

б) для надземных емкостей прямоугольного сечения—полусумма сторон.

Примечание. Разрыв между подземными емкостями должен быть равен половине расстояний, указанных для надземных емкостей.

3. Нормы расстояний для нефтяных и газовых трубопроводов (в м)

Газо- и нефтепроводы высокого давления должны быть опущены в землю на 1 м, если считать от верха трубы.

Расстояния от концов газотводящих труб или обсадных труб (патронов) до полотна железной дороги должны быть при давлении в газопроводе:

до 5 атм	—10
от 5 до 10 атм	—15
выше 10 атм	—20

Разрыв между надземными газопроводами высокого давления и параллельно идущим полотном железной дороги —40.

Расстояния от магистральных нефте- и газопроводов до других объектов:

Бурсовая вышка	—30
Эксплуатационная вышка	—15
Электрическая подстанция	—30
Нефтяная насосная	—15
Компрессорная станция	—30

Для трубопроводов, проложенных по поверхности земли, расстояние соответственно увеличивается на 10 м.

Приведенные расстояния относятся к магистральным линиям, проходящим по территории промысла, но не связанным с производственными установками последнего.



СОДЕРЖАНИЕ

От автора	3
Особенности нефтяной промышленности	5
Причины возникновения пожаров на нефтяных и газовых промыслах	11
I. Возникновение пожаров от причин производственного характера	12
А. Причины пожаров, возникающих при бурении	—
Б. Причины пожаров, возникающих при эксплуатации	13
Пути и причины распространения пожаров на нефтепромыслах	18
Противопожарные мероприятия общего характера	19
I. План строительства, размещение сооружений и зданий на новых нефтяных площадях	—
II. Разрывы	21
III. Дороги	24
IV. Отопление	26
V. Водоснабжение	—
VI. Очистка промысловой площади	30
VII. Освещение	32
Противопожарные мероприятия при бурении	33
А. Подготовительные работы при бурении	—
Б. Процесс бурения	35
В. Правила пожарной безопасности для обслуживающего персонала при бурении скважин	40
Г. Противопожарные мероприятия при переходе выброса в открытый нефтяной фонтан	41
Противопожарные правила при переходе скважины из бурения в эксплуатацию	43
Противопожарные мероприятия при эксплуатации скважин	—
I. Фонтанная эксплуатация	—
Оборудование фонтанной скважины	44
II. Компрессорная эксплуатация	45
III. Эксплуатация скважины глубоким насосом	53
IV. Установки для закрытой эксплуатации	57
V. Сбор и отстой нефти	59
VI. Трубопроводы для нефти и газа	61
VII. Сварочные работы	62
VIII. Правила пожарной безопасности при работе на тракторе или на самоходном подъемнике	64
IX. Правила пожарной безопасности для промысловых электромонтеров	—
X. Противопожарные мероприятия при работе двигателей внутреннего сгорания	65
Нарушения правил противопожарной безопасности	66
Взрывы газов в жилых и производственных помещениях	67
Росы, которые нужно выяснять при обследовании нефтепромыслов в отношении их пожарной безопасности	74
Разрывы между производственными зданиями и сооружениями на нефтяных промыслах	—
А. Нормы разрывов в отношении дорог (в м)	—
Б. Нормы по водоснабжению	75
В. Нормы разрывов между производственными сооружениями (в м)	76
Г. Разрывы между электрическими и производственными сооружениями (в м)	77
Д. Нормы разрывов (в м), соблюдаемые при бурении скважин	—
Е. Нормы разрывов (в м), соблюдаемые при эксплуатации скважин	—
Ж. Нормы, соблюдаемые при сборе и отстое нефти	78
З. Нормы расстояний для нефтяных и газовых трубопроводов (в м)	79