МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВНИИСПТнефть

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ ОТКАЗОВ И НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ, ПРОЛОЖЕННЫХ В ГОРАХ

РД 39 - 30 - 1304 - 85

1985

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности

ВНИИСПТнефть

УТВЕРЖДЕН
заместителем министра нефтяной
промышленности
С.М.Топловым
9 августа 1985г

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ ОТКАЗОВ И НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ, ПРОЛОЖЕННЫХ В ГОРАХ

РД 39-30-1304-85

1985

Настоящая Инструкция разработана в дополнение к "Инструкции по ликвидации аварий и повреждений на магистральных нефтепроводах" РД 39-30-195-79 и отражает особенности организации и проведения аварийно-восстановительного ремонта на магистральных нефтепроводах в горных условиях.

Инструкция разработана в лаборатории техники и технологии аварийно-восстановительных работ на магистральных нефтепроводах института ВНИИСПТнефть.

Разработчики: Гумеров А.Г., Черняев В.Д., Галюк В.Х., Гнидин В.С., Галеев М.Н., Мавлютов Р.М., Векштейн М.Г., Столяров Р.Н. Каримова Р.З., Вишняев А.А.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Инструкция по ликвидации отказов и неисправностей на магистральных нефтепроводах, проложенных в горах

РД 39-30-1304-85

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности от 14 августа 1985 г. № 478

Срок введения установлен с 01.09.85 г.

Срок действия до 01.01.1991 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящей инструкцией устанавливаются требования к организации и ведению аварийно-восстановительных работ (АВР) на магистральных нефтепроводах в горной местности.

I.2. Инструкция разработана в дополнение к РД39-30-195-79 "Инструкция по ликвидации аварий и повреждений на магистральных нефтепроводах".

I.3. Настоящая инструкция обязательна для всех управлений магистральными нефтепроводами, обслуживающих объекты магистральных нефтепроводов, расположенные в горной местности.

I.4. К горным участкам нефтепроводов относятся участки, проложенные на местности с продольными и поперечными уклонами более 10°, с наличием большого количества поворотов в горизонтальной и вертикальной плоскостях и подверженные воздействию обвалов, осыпей, оползней.

I.5. Выполнение АВР на магистральных нефтепроводах, проложенных в горах, связано с рядом особенностей:

быстрым растеканием разлитой нефти по склонам и водотокам и сложностью ее задержания и сбора;

повышенной пожарной опасностью в связи с размещением населенных пунктов, автомобильных и железных дорог, линий электропередачи и др. коммуникаций, вдоль водотоков, ущелий, долин, куда стекает разлитая при аварии нефть;

необходимостью заблаговременного(либо в период аварии) оборудования на труднодоступных участках рабочих площадок мест крепления лебедок и якорей;

труднодоступностью участков ремонта для транспортной и самоходной ремонтной техники;

сложностью работы ремонтной техники на косогорных участках;

твердостью грунтов;

необходимостью выполнения подготовительных работ по расчистке проездов и площадок ремонта при осыпях, обвалах, укреплению склонов при оползнях, подсыпке при размывах;

многообразием конструктивных элементов нефтепровода (повороты в горизонтальной и вертикальной плоскостях, вантовые, арочные, балочные, подземные переходы через естественные и искусственные препятствия, трубопроводы на полках и в тоннелях).

I.6. Все организационные и технические мероприятия при ликвидации отказов и неисправностей на магистральных нефтепроводах, проложенных в горах, должны выполняться согласно данной инструкции и с учетом требований действующих руководящих документов,норм и правил техники безопасности, пожарной безопасности и промсанитарии.

I.7. Не оговоренные в настоящей инструкции операции по герметизации внутренней полости трубопровода, сварочно-монтажным работам, вварке муфт и заплат, приварке хомутов и накладок, ликвидации отказов линейной арматуры, контролю качества сварных швов,

изоляции отремонтированного участка трубопровода, ликвидации последствий отказов выполняются в соответствии с "Инструкцией по ликвидации аварий и повреждений на магистральных нефтепроводах" (РД 39-30-195-79).

I.8. С персоналом аварийно-восстановительной службы должны проводиться учения и учебно-тренировочные занятия в соответствии с РД 39-30-270-79 "Положение по проведению учений и учебно-тренировочных занятий по ликвидации повреждений на магистральных нефтепроводах". При этом необходимо отрабатывать операции по ремонту и задержанию нефти в различных погодных условиях.

I.9. Персонал аварийно-восстановительного пункта (АВП) должен хорошо знать район горных участков трассы нефтепровода, в том числе расположение соседних коммуникаций, населенных пунктов, объектов народного хозяйства, сельскохозяйственных угодий, направление и скорость водотоков и т.д.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ АВАРИЙНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

2.I. При организации аварийно-восстановительного ремонта на нефтепроводах, в горных условиях необходимо руководствоваться настоящей инструкцией, а также

"Положением об аварийно-восстановительном пункте магистральных нефтепроводов" РД 39-30-398-80;

"Инструкцией по ликвидации аварий и повреждений на магистральных нефтепроводах" РД 39-30-195-79;

"Табелем технического оснащения аварийно-восстановительных пунктов магистральных нефтепроводов" РД 39-30-10-77;

2.2. В территориальных и районных управлениях магистральными нефтепроводами, на нефтеперекачивающих станциях и ЛПДС должны быть разработаны и утверждены главным инженером для участков как-

дого АВЦ:

а) мероприятия по задержанию, локализации и сбору разлитой нефти, а также по обеспечению пожарной безопасности;

б) маршруты доставки спецтехники, материалов и персонала к местам производства аварийно-восстановительных работ в осенне-зимний и летний периоды;

в) проекты производства аварийно-восстановительных работ на конкретных сложных участках горной трассы(крутые склоны, полки, надземные переходы, тоннели);

г) места хранения аварийного запаса труб и материалов на труднодоступных участках;

д) система оповещения населения при пожарной опасности от разлитой нефти;

е) система организации связи с местом производства работ;

ж) система сигнализации в различных ситуациях при опасности в горах.

2.3. Для горных участков нефтепроводов заблаговременно должны быть выполнены следующие мероприятия:

а) определены объемы стока нефти по двусторонним эпюрам для каждой точки нефтепровода;

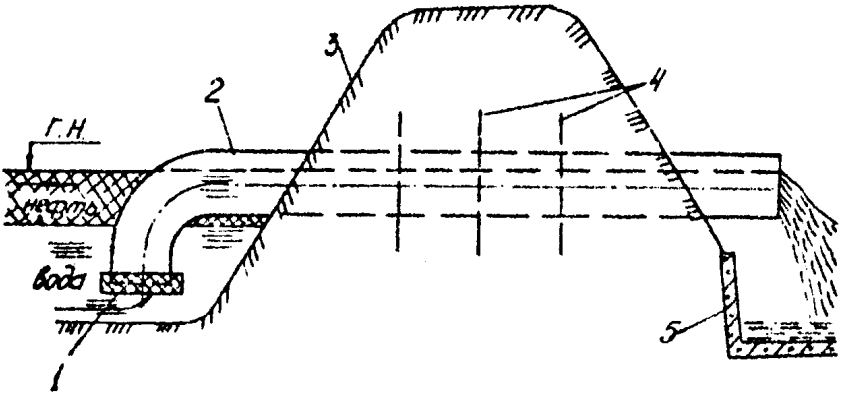
б) обследованы горные участки трассы с целью определения возможных путей стока нефти;

в) определены расчетные скорости течения для водотоков, по которым возможно растекание нефти при авариях;

г) определены возможные места установки нефтезаградительных средств на горных водотоках и реках;

д) на наиболее опасных участках выполнены специальные запруды для улавливания нефти (варианты представлены на рисунках I и 2);

е) подготовлены на местах запасы грунта и камня для создания



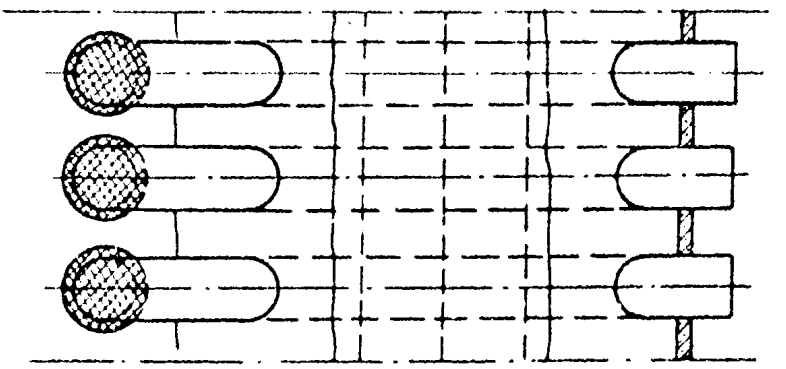
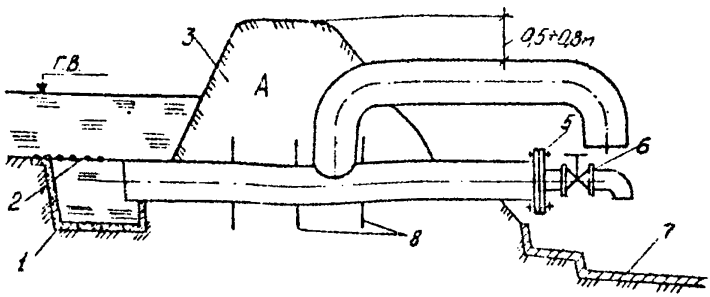
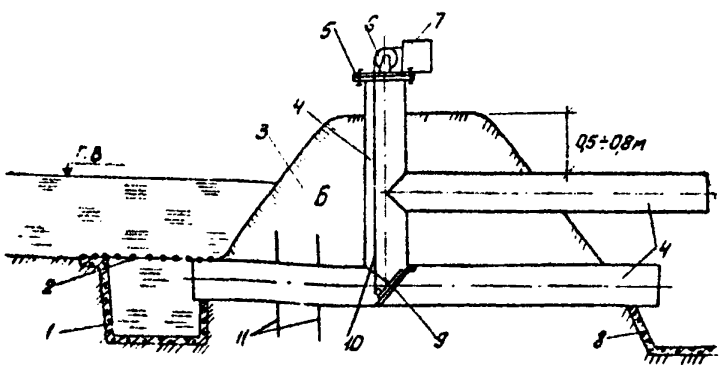


Рис. I. Запруда для улавливания нефти на водотоке

I - защитная съемная решетка; 2 - труба (Ø 720-820 мм);
3 - насыпь; 4 - стальные приварные пластины;
5 - бетонированный лоток



I - бетонированный приямок; 2 - решетка; 3 - насыпь;
4 - труба (ø 720-820 мм); 5 - фланец; 6 - задвижка;
7 - бетонированный лоток; 8 - стальные приварные пластины



I- бетонированный приямок; 2 - решетка; 3 - насыпь;
4- труба (ø 720-820 мм); 5 - фланец; 6 - блок; 7 - ручная лебедка;
8- бетонированный лоток; 9 - хлопуша; I0 - трос;
II- стальные приварные пластины

Рис. 2 Амбар для нефти с регулируемым водосбросом:
А - с помощью задвижки; Б - с помощью хлопуши

амбаров и обвалований на пути возможного растекания нефти;

ж) подготовлены необходимые запасы боновых заграждений, матов из камыша и пр. нефтезаградительных средств и гидрофобного вспученного перлита;

з) на крутых склонах трассы, где невозможен доступ спецтехники спроектированы канатные подъемники со специальными устройствами для доставки к месту работ материалов, приспособлений, инструментов, воды, пищи и т.п.;

и) подготовлены площадки на крутых склонах для установки и закрепления лебедок, трубоукладчиков и др. технических средств, используемых в качестве якоря при поддержании на канатах работающей землеройной, грузоподъемной и пр. спецтехники.

2.4. Диспетчер нефтепровода, получив известие об отказе на горном участке нефтепровода, должен немедленно остановить перекачку и принять меры к локализации поврежденного участка линейными задвижками, а также в соответствии с планом ликвидации отказа сообщить местным органам о принятии мер безопасности при угрозе попадания нефти в населенные пункты, водоемы, на транспортные магистрали и др. Одновременно с этим на трассу срочно направляется персонал для локализации отказавшего участка, ограничения и сбора разлитой нефти.

2.5. До начала аварийно-восстановительных работ их руководителем должны быть уточнены и доведены до сведения каждого работника конкретные обязанности, объемы и сроки предстоящих работ, меры техники безопасности и пожарной безопасности, а также действия на случай возможных обвалов, осыпей, селей и др. опасных явлений в горах. При необходимости назначается ответственное лицо за выполнение работ по локализации и сбору нефти.

2.6. Руководитель аварийно-восстановительных работ должен иметь надежную и постоянную связь с ближайшей НПС, с районным уп-

равлением магистральными нефтепроводами, с метеорологической и селевой станциями. Связь организовывает ответственное лицо из числа инженерно-технических работников производственно-технического управления связи (ПТУС).

2.7. В зависимости от конкретных условий и технологии ремонта руководитель АВР определяет необходимость организации дежурства работников пожарной охраны.

2.8. На период выполнения аварийно-восстановительных работ по устранению отказов I и II категорий с привлечением большого количества работников должно быть организовано дежурство медперсонала.

3. ДОСТАВКА И РАЗМЕЩЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ АВР

3.1. Основными средствами транспорта в горах являются вертолеты, вездеходы, автомобили повышенной проходимости и тракторы.

3.2. К месту ведения АВР доставка технических средств, материалов и ремонтного персонала осуществляется согласно предварительно разработанным маршрутам.

При разработке маршрутов должны быть также определены:

порядок построения и движения колонны;

участки маршрута, преодолеваемые спецтехникой своим ходом и с помощью дополнительных тягачей;

места установки лебедок для буксировки транспортных и самоходных технических средств на крутых подъемах.

3.3. Для доставки технических средств к месту аварии требуется обеспечить проезд транспорта.

С этой целью необходимо:

засыпать и спланировать размытые участки дороги, восстано -

вить разрушенные переезды через речки, ручьи и овраги, используя местные материалы и инвентарные технические средства;

обеспечить надежность и устойчивость присыпной или обваливающейся части дороги и переездов;

обеспечить отвод воды с сооружением водоотводных канав и траншей;

засыпать песком участки дороги, покрытые гололедом;

расчистить участки дорог, покрытые снегом.

3.4. Использование автотранспорта для доставки технических средств, материалов и персонала в район проведения АВР должно осуществляться в строгом соответствии с "Правилами дорожного движения", другими действующими руководящими документами, а также принятыми в данной местности нормами и правилами автоперевозок. В приложении I приведены технические характеристики рекомендуемых грузовых автомобилей, тракторов, гусеничных тягачей, вездеходов, транспортеров, прицепов и полуприцепов.

3.5. Автомобили должны быть снабжены приспособлениями (башмаками, клиньями, колодками, сошниками, горными упорами), предотвращающими самопроизвольный откат автомобиля назад во время движения или остановки на подъеме и спуске. Для удержания автомобиля на уклонах могут быть применены также камни и другие подручные предметы.

3.6. Устойчивость движения на подъеме по скользкой, обледенелой или заснеженной дороге обеспечивается применением на колесах автомобилей мелкозвенчатых цепей противоскольжения. В случае пробуксовки под колеса подсыпают песок или мелкий гравий, запасы которого должны быть в автомобиле.

3.7. При недостаточности мероприятий, указанных в 3.6., осуществляется буксировка автомобилей на подъемах до 35^0 тракторами, более 35^0 - с помощью лебедок. Технические характеристики тракто-

ров приведены в приложении I.I. и I.2., лебедок-в приложении I.3. При выборе буксирующих тракторов следует иметь в виду, что их тяговая способность зависит от состояния грунта (дороги) и уклона местности. В приложении I.4. приведена в качестве примера зависимость тягового усилия трактора Т-I00 от величины подъема и дорожных условий. Для других типов тягачей этот показатель может быть рассчитан по прилагаемой методике (Приложение 2).

3.8. Соединение тягача с буксируемым на подъем автомобилем разрешается только инвентарным приспособлением либо стальным канатом (тросом). Выбор троса производится заблаговременно исходя из условия, что сумма сил тяги в I,5 раза должна превосходить сумму сдвигающих сил и составить половину расчетного усилия, допускаемого на трос. Технические характеристики тросов приводятся в приложении I.9.

3.9. Скорость движения гусеничных машин на опасных участках горных дорог (на закрытых по видимости поворотах, на выезде из площадок, тумане и сильном снегопаде) не должна превышать 3км/ч.

3.I0. При преодолении крутых склонов, канав, насыпей, снежных заносов гусеничную машину следует направлять перпендикулярно этим препятствиям.

3.II. В тех случаях, когда встречный разъезд затруднен, водители обязаны уступить дорогу преодолевающему подъем или движущемуся около обрыва транспорту.

3.I2. Въезд в реку и переезд горных рек вброд должен выполняться на низшей передаче; переключать передачу до окончания переезда запрещается.

3.I3. При перевозке людей грузовые автомобили требуется оборудовать специальными сиденьями, тентом, лестницей для посадки-высадки. Число пассажиров не должно превышать количества

оборудованных для сиденья мест. Должны быть выполнены другие требования Госавтоинспекции, предъявляемые к автомобилям для перевозки людей(освещение внутри кузова, вентиляция, сигнализация, отопление и т.п.)

3.I4. На месте отказа ответственный руководитель работ в первую очередь решает вопросы прекращения выхода, локализации и сбора нефти (см. раздел 4), размещает все транспортные средства, спецтехнику и механизмы в соответствии с технологией производства ремонтных работ для данного отказа, условиями горной местности, а также в соответствии с требованиями техники безопасности и пожарной безопасности.

3.I5. Сварочные агрегаты, насосные установки, компрессоры и другие несамоходные механизмы должны устанавливаться на спланированные горизонтальные площадки, которые либо подбираются на местности, либо подготавливаются специально.

Размеры площадок определяются габаритами механизма, запасом устойчивости площадки на уклоне, условиями обслуживания и т.д. таким образом, чтобы во всех случаях от крайних габаритных точек до конца площадки со всех сторон было не менее I м.

3.I6. При невозможности устройства горизонтальных площадок должны приниматься меры по обеспечению устойчивости механизмов путем закрепления их упорами, якорением за деревья, скалы или тракторы.

3.I7. Для размещения технических средств, не используемых при выполнении работ, должны подбираться безопасные в отношении обвалов, осыпей, размывов горизонтальные площадки на расстоянии I00 м от места производства работ.

3.I8. Автомобили и механизмы должны устанавливаться так, чтобы была возможность их быстрого передвижения и маневрирования.

3.I9. При производстве работ в стесненных условиях(на полке

и в ущелье):

должны быть приняты меры против повреждения трубопровода (при необходимости наезда на заглубленный нефтепровод выполнить подсыпку грунта над трубой не менее I,0 метра и применить защитный настил из досок или бревен, а при работе вблизи надземного трубопровода - защитить его футеровкой);

механизмы должны размещаться на полке в соответствии с технологической последовательностью их применения и возможностью беспрепятственного отхода после отработки, не задерживая выполнение последующих операций АВР.

4. ЛОКАЛИЗАЦИЯ И СБОР НЕФТИ

4.I. По прибытии на место отказа ответственный руководитель работ принимает срочные меры по задержанию разливающейся нефти, предотвращению попадания ее в населенные пункты, водоемы, сельскохозяйственные угодья, на транспортные магистрали и др. объекты народного хозяйства.

4.2. При угрозе попадания нефти в населенные пункты и на объекты народного хозяйства руководитель АВР должен предупредить население и владельцев объектов народного хозяйства об опасности согласно заранее разработанной системе оповещения.

4.3. Если на пути движения разлитой нефти заблаговременно созданы запруды на водотоках или амбары для нефти (в соответствии с п. 2.3. и рис. I и 2), руководитель АВР организует дежурство на них с целью своевременного принятия мер по предотвращению перелива нефти и регулирования сброса воды.

В тех местах, где отсутствуют сооружения для задержания нефти, устраиваются временные запруды (по типу рис. I) из подготов -

ленных заранее труб с отводами и запасов грунта и камня.

4.4. Обвалования земляных амбаров должны устраиваться начиная с пониженных мест со стороны жилых поселков, водоемов, рек, дорог, лесных массивов. Амбар для нефти должен быть устроен не ближе 50 м от места производства ремонтных работ.

4.5. В целях недопущения перелива амбара при его наполнении необходимо обеспечить подсыпкой грунта или регулированием водотока разность отметок уровня нефти и верха обвалования не менее 0,5 м. При попадании в амбар воды следует устраивать дренаж для её сброса.

4.6. В случае попадания нефти в реки должны быть приняты меры для ее улавливания с помощью боновых ограждений, устанавливаемых поперек реки в ее спокойном течении. На мелких реках на заранее выбранных или подготовленных местах могут быть использованы специальные маты из соломы или камыша. Способ установки заграждений и объемы подготовительных мероприятий должны быть предусмотрены проектами производства АВР.

4.7. Места устройства заграждений на водотоках должны определяться руководителем АВР в каждом конкретном случае с таким расчетом, чтобы к подходу головной части нефтяного потока были закончены работы по сооружению заграждения.

4.8. Задержанная нефть должна быть собрана, захачана в нефтепровод или вывезена на ближайшую НПС. Остатки нефти с грунтом должны быть собраны и сожжены.

4.9. Территория, загрязненная нефтью, должна тщательно убираться и засыпаться свежим грунтом.

5. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

5.1. Земляные работы на горных участках нефтепроводов в аварийной ситуации выполняются с целью:

создания ремонтного котлована;

засыпки трубопровода после окончания ремонтных работ;

сооружения нефте- и водоотводных канав;

сооружения запруд и амбаров для улавливания и сбора разлитой нефти;

устройства проездов и переездов и т.п.

5.2. Способ производства земляных работ назначается в зависимости от величины продольного уклона, косогорности, вида и состояния грунта. Работы должны выполняться, как правило, механизированным способом с помощью бульдозера или экскаватора.

5.3. Земляные работы на участках с поперечным уклоном не более 8^{0} и с продольным уклоном до 15^{0} выполняются механизмами на гусеничном и колесном ходу обычными методами. На косогорах с поперечным уклоном более 8^{0} работа землеройных машин запрещается. В этих случаях необходимо обеспечить устойчивость работающих механизмов путем устройства полок или анкеровкой.

5.4. Площадки (см. п. 3.15) и полки в зависимости от рельефа местности и характеристики грунтов устраиваются в виде выемки либо полунасыпи-полувыемки.

На косогорах с поперечным уклоном от 8 до 12^{0} площадки устраиваются в виде полунасыпи-полувыемки, от 12 до 18^{0} – с уступами для насыпи, более 16^{0} – в виде чистой выемки.

5.5. Устройство полок и площадок на участках с поперечным уклоном до 15^{0} и продольным уклоном до 30^{0} рекомендуется производить бульдозерами поперечными или продольными ходами (рис. 3 и 4). Доработка полки (площадки) и ее планировка выполняется продольными

проходами бульдозера с послойной разработкой грунта и перемещением его в полунасыпь.

5.6. На крутых косогорах с поперечным уклоном более I2-I5° для устройства площадок и полок следует применять одноковшовый экскаватор (рис. 5).

5.7. При работе на косогорах и полках большой крутизны следует принимать меры для обеспечения устойчивости и безопасности работающих механизмов путем анкеровки. С этой целью необходимо закреплять работающий механизм стальным канатом (тросом) за находящиеся на верху склона (или выше по склону) лебедки, трактора, другие механизмы, выполняющие роль якоря.

5.8. Целесообразность применения тех или иных технических средств в горных условиях должна определяться не только показателями работоспособности (производительность, мощность и т.п.), но и транспортабельностью и небольшим весом, что обеспечивает быстроту доставки к месту работы и простоту удерживания рабочего механизма на уклонах. Опыт эксплуатации свидетельствует о том, что в качестве экскаваторов предпочтительнее использовать колесные с обратной лопатой (типа ЭО 4321), а из бульдозеров - легкие гусеничные (типа ДЗ-42 на базе ДТ-75).

Технические характеристики распространенных механизмов приводятся в приложении I.7. и I.II.

5.9. Сочетание технических средств для выполнения АВР на склонах большой крутизны определяется заблаговременно (на стадии разработки документации в соответствии с п. 2.2. в). Необходимые при этом расчеты выполняются по методике, приложенной к настоящей инструкции (приложение 2).

5.I0. Расчеты устойчивости работающих на склонах механизмов необходимо производить для величин уклонов, начиная с I0° и более.

5.II. На склонах в период дождей, когда грунты насыщаются

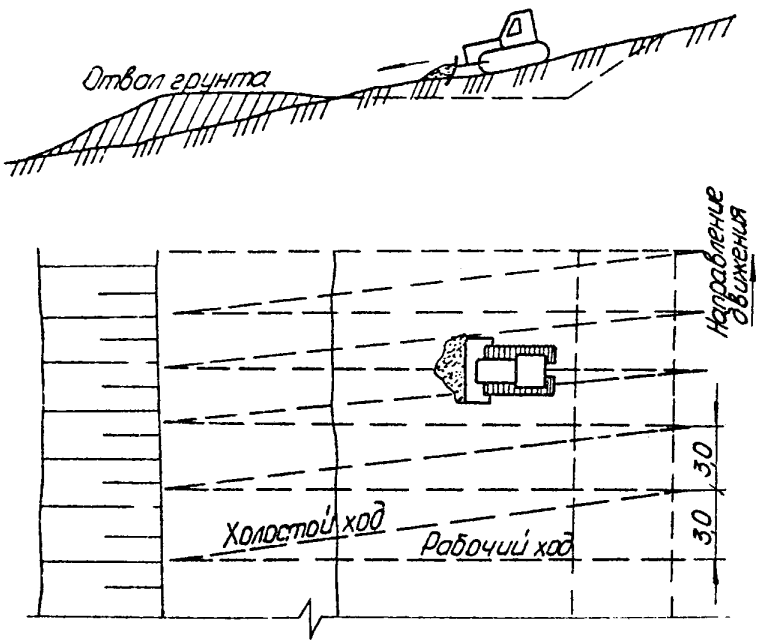


Рис. 3. Схема разработки полок и площадок бульдозерами на склонах от 8^0 до 15^0 поперечными проходами

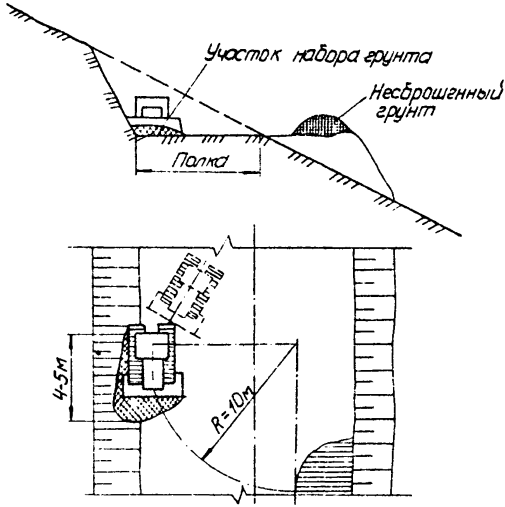


Рис. 4. Схема разработки полувыемок-полунасыпей на крутых склонах продольными проходами бульдозерами

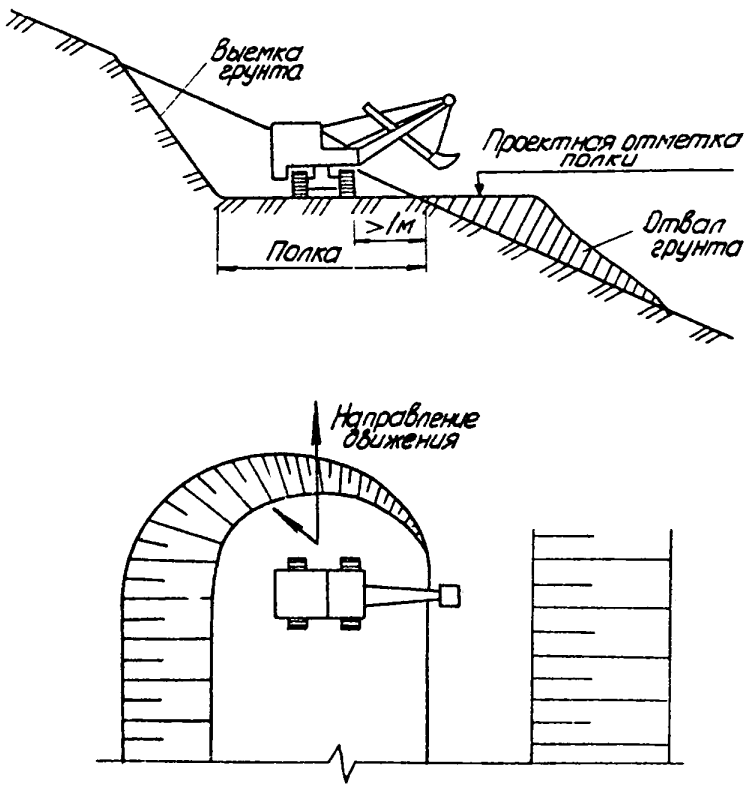


Рис. 5. Схема разработки полувыемки-полунасыпи одноковшовым экскаватором

водой и возрастает опасность образования оползней, необходимо закреплять работающие механизмы независимо от величины уклона: при этом тракторы (бульдозеры), выполняющие функции якоря, должны находиться на верху склона.

5.12. Стальные тросы(канаты) для заякоривания работающих на уклоне механизмов должны выбираться на основании предварительных расчетов (методика приведена в приложении 2). В тех случаях, когда по расчету необходимо применение троса диаметром более 26–28 мм, рекомендуется использовать вместо одного два каната меньшего диаметра. При этом каждый канат крепится к отдельному якорю и к разным точкам работающего механизма. Рекомендуемый тип каната ЛК-О (ГОСТ 3069-80, 3077-80, 3079-80, 7668-80, 7670-80, 7681-80). Необходимые технические данные тросов приводятся в приложении I.9. Длина троса должна обеспечивать якорящему механизму возможность располагаться на горизонтальной площадке или на более пологом участке косогора.

5.13. На полках и участках трассы с продольными уклонами до 15^{0} работы по сооружению ремонтного котлована выполняются обычными методами с помощью экскаватора, оборудованного обратной лопатой, в направлении сверху вниз по склону.

5.14. При уклонах более 15^{0} необходимо закреплять экскаватор тросами за расположенные выше по склону тракторы, бульдозеры, лебедки и т.д. Способ закрепления, количество и марки удерживающих механизмов, выбор каната(троса) должны определяться расчетом(приложение 2).

При этом в зависимости от условий возможны два варианта выполнения работ:

А) При небольшой (до 50 м) протяженности склона удерживающие механизмы располагаются на его вершине на горизонтальной площадке. По мере разработки грунта трос разматывается на длину передвижки

экскаватора.

Б) На склонах большой протяженности экскаватор удерживается несколькими тракторами или бульдозерами, расположенными на склоне. Каждый трос крепится к отдельному якорю(трактору) и к тумбе экс - каватора или к балкам его ходовой части (рис. 6). При перемещении тракторов по мере разработки котлована экскаватор заякоривается ковшом в грунт и продолжает работу только после постановки тракторов на тормоз и плавного натяжения канатов опусканием экскаватора вниз по склону.

При использовании в качестве подвижного якоря бульдозер устанавливается отвалом в сторону спуска, для большей устойчивости заглубляя отвал.

5.I5. На продольных уклонах 36 и более градусов работа экскаватора даже при его надежном закреплении недопустима.

5.I6. На продольных уклонах свыше 35^{0} разработку грунта ведут лотковым способом с помощью бульдозера сверху вниз последо - вательными слоями толщиной 0,2-0,6 м. При этом обязательна анкеровка бульдозера одним или двумя тракторами (бульдозерами), которые находятся вверху на склоне и вытаскивают бульдозер на исходную позицию (рис. 7).

5.I7. Разработка ремонтного котлована на уклонах более 45^{0} производится вручную с применением средств малой механизации, отбойных молотков и т.п.

5.I8. Работы по засыпке траншей и ремонтных котлованов на уклонах могут выполняться бульдозером (рис. 8) или экскаватором с обеспечением их устойчивости в соответствии с требованием п.п. 5.7 - 5.I6. настоящей инструкции.

5.I9. По завершении аварийно-восстановительного ремонта нефтепровода на уклонах, где возможно образование оползня или эрозия почвы под действием поверхностных вод, необходимо восстановить

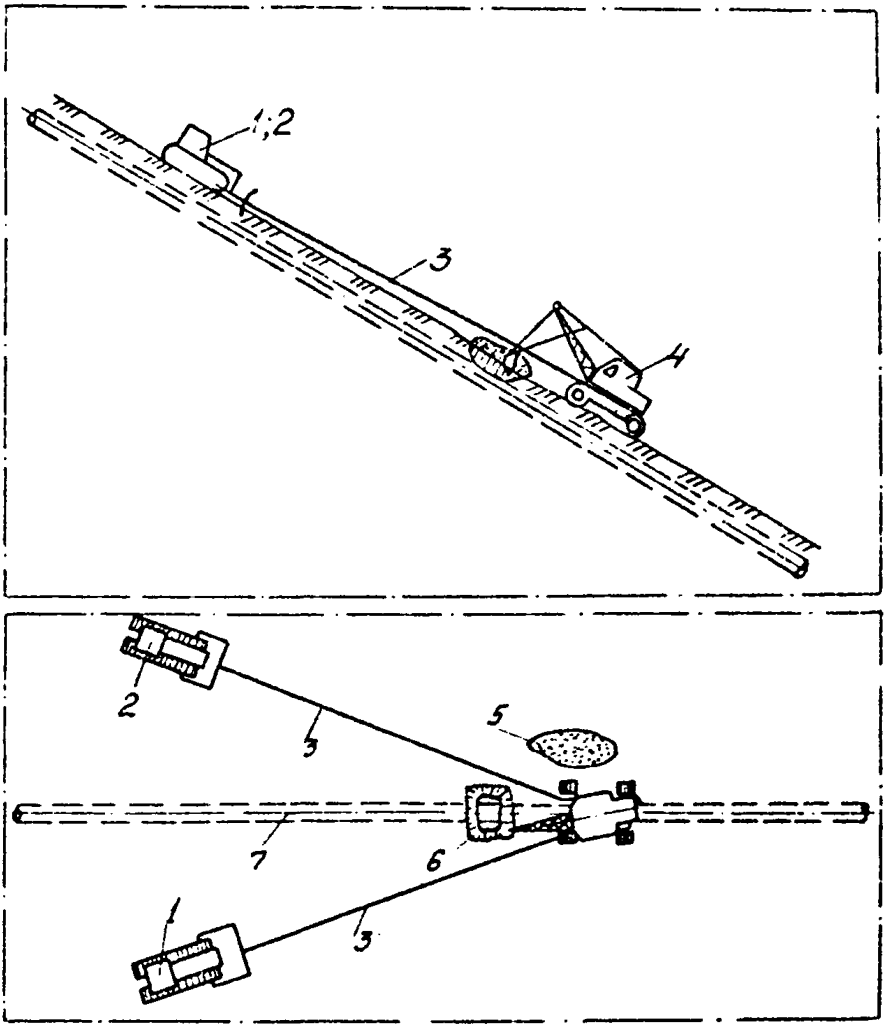


Рис. 6. Схема крепления экскаватора на уклоне

1,2 - бульдозер; 3 - трос; 4 - экскаватор; 5 - отвал;
6 - котлован; 7 - трубопровод

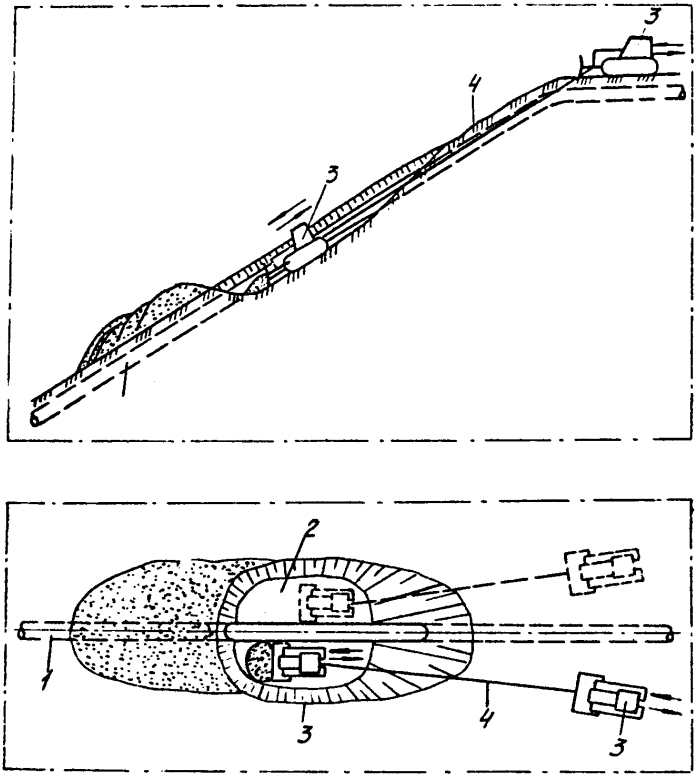


Рис. 7. Схема разработки ремонтного котлована бульдозером

I - трубопровод; 2 - ремонтный котлован; 3 - бульдозер;
4 - трос

первоначальный рельеф местности (возвратить вынутый при сооружении полок, площадок, траншей и котлованов грунт, уплотнить его) и закрепить почву растительностью(одернением, посевом трав и т.д).

6. СВАРОЧНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

6.I. В тех случаях, когда ликвидация отказа требует замены поврежденного участка трубопровода новой катушкой, но выполнять это (без подготовки) затруднительно и связано с длительным простоем нефтепровода, необходимо отремонтировать трубопровод временно путем наложения заплат, хомутов или муфт (в зависимости от характера повреждения) и возобновить перекачку нефти.

Затем следует провести подготовительные работы по обеспечению быстрого и качественного ремонта трубопровода путем замены его дефектного участка новым. Работы по установке новой катушки выполнять при запланированной остановке нефтепровода.

6.2. К сварочно-монтажным работам, связанным с демонтажом трубопровода, приступают после надежной герметизации его внутренней полости. На крутых склонах в нижнюю от места повреждения полость трубопровода необходимо установить надувной резиновый запорный шар для создания упора глиняному тампону, а в верхнюю - врезать вантуз для удаления медленно поступающей со стенок трубопровода нефти.

6.3. В горных условиях, вследствие напряженного состояния нефтепроводов после вырезки дефектного участка, может наблюдаться значительное нарушение соосности и уход концов трубопровода. В этих случаях для облегчения центровки катушки и восстановления соосности трубопровода необходимо концы трубопровода освобождать от грунта на расстоянии 5-I0 м в обе стороны от дефектного участка.

6.4. В тех случаях, когда вскрытие нефтепровода не обеспечи-

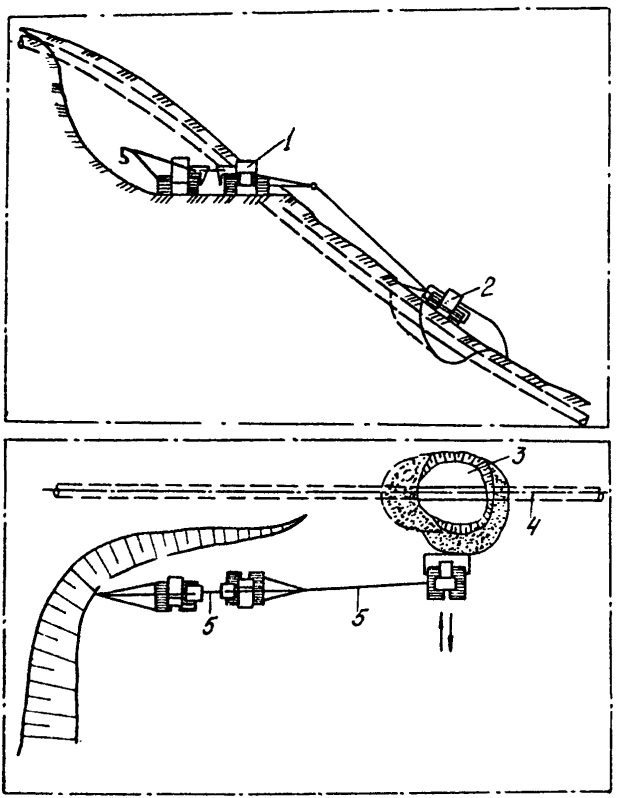


Рис. 8. Схема производства работ при засыпке котлована

I - трубоукладчик; 2 - бульдозер; 3 - ремонтный котлован; 4 - трубопровод; 5 - трос

вает выполнение центровки, необходимо применить кривые холодного гнутья.

6.5. Грузоподъемные операции при монтажных работах на продольных уклонах до 15^0 и поперечных уклонах до 8^0 производятся при помощи кранов-трубоукладчиков обычным способом. На уклонах $15–25^0$, а также на всех уклонах при работе непосредственно после дождя рекомендуется производить анкеровку трубоукладчиков аналогично закреплению землеройных механизмов (см. п.п. 5.7 - 5.16). Примерная схема закрепления представлена на рис. 9. (лебедка) может быть заменена каким-либо гусеничным механизмом, обеспечивающим надежную анкеровку трубоукладчика). Лебедка устанавливается на заранее подготовленный фундамент, либо на площадке с обязательным надежным ее закреплением.

6.6. При невозможности применения трубоукладчиков монтажные работы следует выполнять с помощью талей или ручных лебедок с треногами. Схема их использования приводится на рис. 10. Рекомендуемые типы лебедок и талей в зависимости от диаметра трубопровода даны в приложении I.12. и I.13.

6.7. Остальные операции по подгонке, центровке, прихватке и сварке катушки выполняются согласно "Инструкции по ликвидации аварий и повреждений на магистральных нефтепроводах"(РД39-30-195-79).

6.8. Выполнение АВР с заменой дефектного участка нефтепроводов, проложенных в ущельях, непроходимых для технических средств, производится путем демонтажа участка нефтепровода с его извлечением из ущелья с помощью лебедок, устанавливаемых на верхнем портале.

6.9. Замена дефектного участка новым выполняется вне ущелья, после чего трубопровод протаскивается по временным или постоянным опорам с постепенным наращиванием и укладывается вновь в ущелье.

6.10. Протаскивание рекомендуется производить вниз по уклону

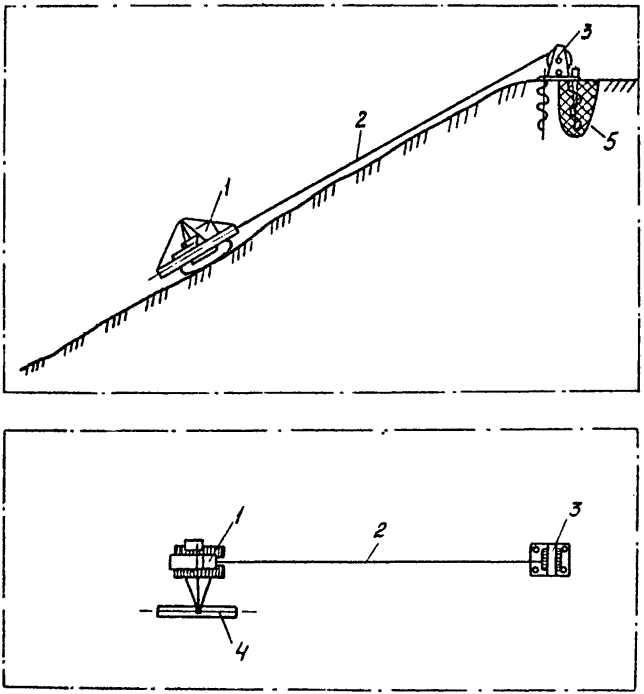


Рис. 9. Схема анкеровки трубоукладчика при помощи лебедки

1 - трубоукладчик; 2 - трос (крепится к фаркопу трубоукладчика); 3 - лебедка; 4 - транспортируемый груз (труба); 5 - анкер

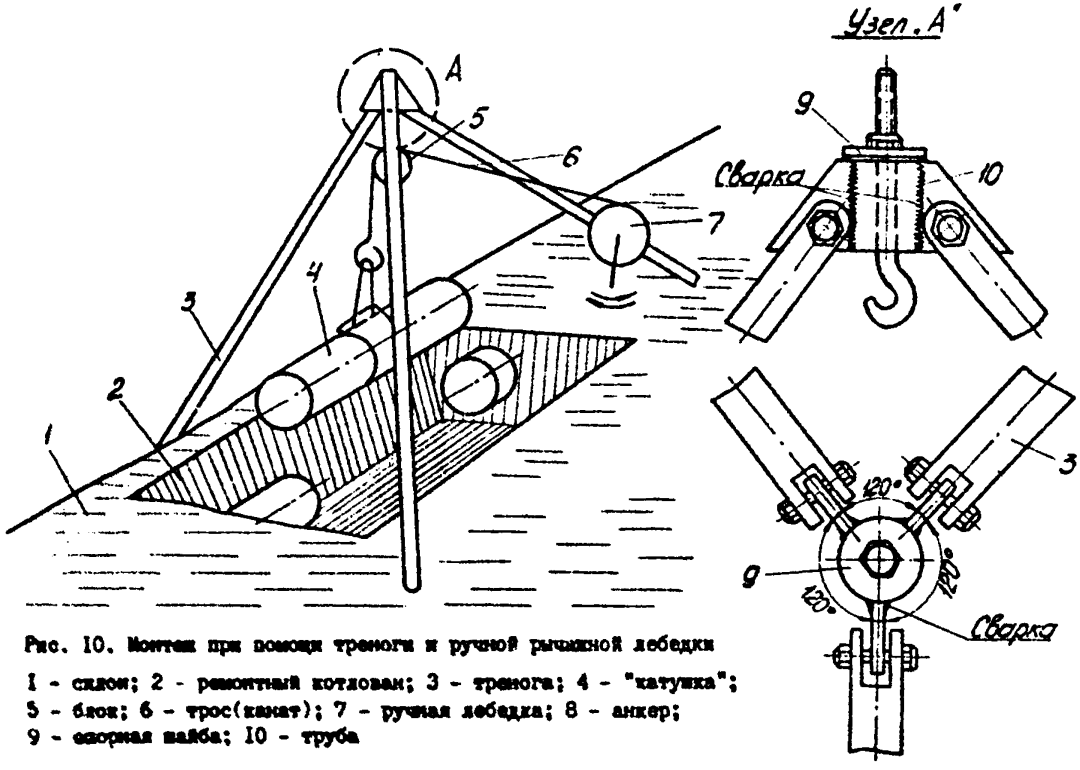


Рис. 10. Монтаж при помощи треноги и ручной рычажной лебедки

1 - сядок; 2 - ремонтный котлован; 3 - тренога; 4 - "катушка";
5 - блок; 6 - трос(канат); 7 - ручная лебедка; 8 - анкер;
9 - опорная шайба; 10 - труба

при одновременной работе тяговой и тормозной лебедок, установленных соответственно на нижнем и верхнем портале.

6.II. Аварийно-восстановительный ремонт однопролетных воздушных переходов производится путем замены всего поврежденного пролета новым.

6.I2. При возможности проезда спецтехники вдоль перехода новая плеть поднимается и монтируется взамен поврежденной с помощью трубоукладчиков.

6.I3. В тех случаях, когда проход техники вдоль перехода невозможен, монтаж следует выполнять путем надвижения новой плети трубопровода с одного берега на другой с помощью трубоукладчиков. На переходах длиной до 40 м, недоступных для наземных и плавучих средств, плеть укладывают протаскиванием от монтажной площадки в сторону противоположного берега и поднимают на береговые опоры.

На переходах длиной более 40 м, недоступных для наземных и плавучих средств, применяют метод протаскивания плети в пролет с головной частью, подвешенной к временному канату посредством троллейной подвески, роликов или канатного узла. В этих случаях хвостовую часть плети поддерживают и сопровождают до опоры трубоукладчики (в зависимости от массы плети).

6.I4. При аварии на одном из пролетов многопролетных балочных переходов восстановление осуществляется путем демонтажа поврежденного пролета и заменой его новым. При этом стык не должен быть ближе 0,5 м от опоры. Монтажные работы выполняются одним из методов, приведенных в п.п. 6.II-6.I3. При необходимости создаются временные рабочие площадки для грузоподъемных механизмов.

6.I5. В тех случаях, когда невозможно оборудовать временные рабочие площадки у поврежденного участка многопролетного воздушного перехода, обрезается вся нитка перехода и монтируется заново.

7. ОСОБЕННОСТИ ЛИКВИДАЦИИ ОТКАЗОВ, ВЫЗВАННЫХ ПРИРОДНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ В ГОРАХ

7.1. К горным явлениям, по причине которых происходят отказы в работе нефтепровода, относятся оползни, размывы и землетрясения.

7.2. Оползневые явления в горах приводят, как правило, к разрыву или смятию трубопровода. Устранение дефекта на трубопроводе при оползнях не гарантирует того, что отказ не повторится, так как действие оползня может продолжаться.

7.3. Восстановление трубопровода выполняется в два этапа:

восстановление работоспособности трубопровода;

капитальные мероприятия по укреплению оползня.

7.4. К срочным мероприятиям, выполняемым силами аварийно-восстановительной службы, относятся:

а) установление планового очертания оползня;

б) выбор способа восстановления поврежденного участка нефтепровода (замена катушки, монтаж обводной линии и т.п.);

в) ликвидация отказа и возобновление перекачки;

г) устройство траншеи вдоль трубопровода для устранения давления грунта на трубопровод (ширина траншеи со стороны давления грунта должна быть не менее I м); труба освобождается от грунта (рис. II) полностью и под нее укладываются лежки;

д) комплекс мер по отводу поверхностного стока вод и перехвату грунтовых вод с тем, чтобы уменьшить обводнение оползающего грунта и тем самым увеличить коэффициент устойчивости (замедлить скорость движения оползня).

7.5. Полное восстановление трубопровода и его защита от действия оползня возможны только в результате капитальных мероприятий:

а) всестороннего обследования оползня специализированной ор-

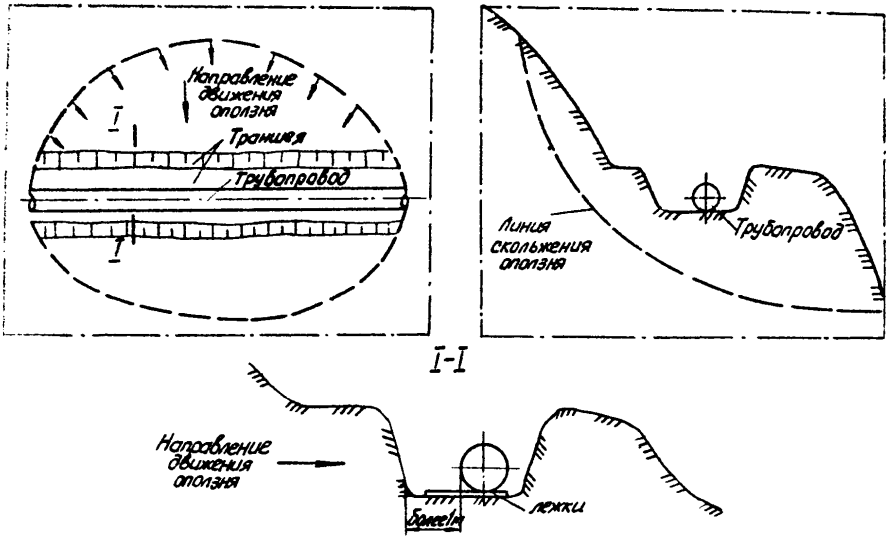


Рис. II. Временная защита трубопровода в оползне

ганизацией (определяют очертания поверхности скольжения и глубину оползня до коренных устойчивых пород, физико-механические характеристики грунтов и зависимость их от влажности; определяют коэффициент устойчивости оползня и т.п.);

б) изучения напряженного состояния трубопровода в оползне (в том числе, определяют допустимую стрелку прогиба по условию прочности труб);

в) разработки проектной организацией специального проекта и графика выполнения работ по закреплению оползня или по переносу трубопровода на новую трассу;

г) выполнения работ согласно проекту.

7.6. На весь период продолжения движения оползня (до полного его закрепления):

должны быть приняты меры по предотвращению давления оползающего грунта на трубопровод (см. п. 7.4 г.).

должен осуществляться контроль за состоянием и движением оползня.

7.7. В случае невозможности укрепления оползня следует вынести трубопровод на новую трассу по специальному проекту (см.п.7.5.в).

7.8. Если наземный или надземный участок нефтепровода, проложенного в горах, подвергся воздействию осыпи или обвала, в результате чего этот участок оказался засыпанным, то необходимо срочно его расчистить, обследовать состояние изоляции и стенки трубы и,при необходимости, выполнить их ремонт.

7.9. В случае повреждения или разрушения опор надземных участков нефтепровода вследствие селей, обвалов, размывов, сейсмических воздействий, приведших к смещению трубопровода от проектного положения за счет его упругой деформации,необходимо срочно установить временные опоры в виде клетей из шпал, бревен и других подручных материалов, не изменяя положения трубопровода.

Затем восстанавливаются либо сооружаются заново постоянные опоры, а нефтепровод укладывается на них при остановленной перекачке.

При обнаружении деформации трубопровода (гофры, вмятины и др) переход следует выполнить заново, переиспытать и врезать в нефтепровод.

7.10. При ликвидации отказа в случае повреждения трубопровода в результате размыва и образования участков провисания необходимо восстановить первоначальное положение трубопровода, выполнить укрепительные и противоэрозионные мероприятия.

7.11. Отказы нефтепровода в горных условиях после сейсмических воздействий ликвидируются с соблюдением вышеизложенных требований настоящей инструкции. Так как в результате землетрясения трубопровод подвергается критическим воздействиям в нескольких местах, перекачку следует возобновить только после переиспытания данного участка в соответствии с РД 39-30-859-83. "Правилами испытания линейной части действующих магистральных нефтепроводов".

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ НЕФТЕПРОВОДОВ В ГОРАХ

8.1. С целью безопасного выполнения АВР в горных условиях необходимо руководствоваться "Правилами безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов" РД 39-30-93-78, "Инструкцией по ликвидации аварий и повреждений на магистральных нефтепроводах" РД 39-30-195-79, а также положениями настоящей инструкции.

8.2. До начала ремонтных работ на нефтепроводах в горных условиях следует осмотреть участок трассы и выполнить мероприятия по обеспечению безопасности аварийно-восстановительного ремонта

(удаление нависших камней, деревьев, укрепление оползающих откосов и насыпей, укрепление стен и свода тоннеля, отвод поверхностных вод и т.п.).

8.3. При работе на склонах крутизной более 35^{0} рабочие должны быть обеспечены съемными металлическими подковами с шипами, надеваемыми на подошвы обуви для уменьшения скольжения.

8.4. Во время работы на откосах высотой более 3 м и крутизной более 45^{0}(а при влажных грунтах крутизной более 30^{0}) рабочие обязаны закрепляться предохранительными поясами за стальной штырь или надежную опору. Штырь заделывать в вертикальный шпур, пробуренный на глубину 0,5 м в скальных грунтах или на глубину 0,7 м-в связанных грунтах.

8.5. Перед началом работ в котловане руководитель работ должен проверить газоанализатором отсутствие загазованности. В случае обнаружения газа недопустимой концентрации (более I %) котлован необходимо проветрить и повторно провести проверку. Работа разрешается только после устранения опасных условий. В процессе работы следует периодически контролировать загазованность,а в случае необходимости - обеспечить принудительную вентиляцию.

8.6. Руководитель работ должен иметь на период производства ремонта постоянную связь с селевой и метеорологической станциями и своевременно оповещать персонал о резких изменениях погоды и надвигающихся стихийных бедствиях (пурга, ураганный ветер, снегопад, сель, гроза и т.п.). Одновременно с этим им должны быть приняты меры по обеспечению безопасности людей (определены заранее безопасные места и укрытия, организована страховка работающих, система сигнализации и т.д.).

8.7. Использование гусеничных машин в горных условиях связано с опасностью их бокового скольжения на косогорах. В связи с этим

необходимо на траках наваривать дополнительные - продольные грунтозацепы.

8.8. Применение одноковшовых экскаваторов в горных условиях требует особой осторожности и безукоснительного выполнения условий эксплуатации, указанных в паспорте машины. Кроме того необходимо:

заранее выравнивать путь, по которому должен пройти экскаватор;

во время гололедицы принять меры против скольжения гусениц экскаватора;

преодолевать вброд водные преграды только с разрешения ответственного руководителя АВР;

исключать скольжение гусениц экскаватора при работе в зимнее время; на поперечных уклонах до 8° разрешается работать при условии, что на мерзлую поверхность земли под гусеничный ход подсыпан сухой грунт, песок или мелкий щебень; экскаватор при этом должен быть заякорен.

8.9. На уклонах при работе или смене навесного оборудования экскаватора, когда его платформа развернута поперек гусениц, во избежание опрокидывания в сторону противовеса поворотная часть экскаватора должна быть повернута в сторону подъема и под противовесом должна быть выложена опорная клеть из шпал или бревен.

8.10. При работе на участках с уклонами более 15° одноковшовые экскаваторы должны быть закреплены анкерами (якорями). Способ анкеровки и число удерживающих механизмов определяются в зависимости от крутизны и длины склона, характера и состояния грунта, направления разработки грунта, а также марки механизмов.

8.11. Оценка устойчивости работающих механизмов (экскаваторов ,тракторов) производится проверочным расчетом(см.Приложение 2).

8.I2. На продольных уклонах более 36° работа одноковшовых экскаваторов даже при их надежном закреплении недопустима.

8.I3. При перемещении трактора экскаватор заякоривается ковшом в грунт и продолжает работу только после постановки трактора на тормоз. При использовании в качестве подвижного якоря бульдозер устанавливается отвалом в сторону спуска, для большей устойчивости заглубляя отвал.

8.I4. Следует учитывать при работе грузоподъемных машин на косогорах характер груза и возможные динамические нагрузки. При переносе на спуске груза на стреле трубоукладчика в результате колебания груза вдоль оси движения возможно опрокидывание трубоукладчика в сторону двигателя. Поэтому на уклонах грузы должны перемещаться на прицепах или волокушах, либо с принятием мер против колебания груза.

8.I5. Во избежание опрокидывания нельзя допускать работу трубоукладчика на поперечных уклонах более 7° и продольных уклонах более I5° без специального якорения.

8.I6. При движении по узким дорогам при неблагоприятных грунтовых условиях трубоукладчик с откинутым контргрузом может опрокинуться в сторону контргруза,поэтому необходимо страховать его путем соединения тросом с трактором, выполняющим роль якоря.

8.I7. Устанавливать стреловой кран на краю склона или канавы можно при условии соблюдения расстояний, указанных в табл. 2

Таблица 2

Наименьшее допустимое расстояние
от основания склона до ближайших опор крана

Глубина канавы, м	Грунт (ненасыпной)				
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый	лессовый	сухой
	Расстояние от основания склона до ближайшей опоры, м				
I	I,5	I,25	I,0	I,0	I,0
2	3,0	2,4	2,0	I,5	2,0
3	4,0	3,6	3,25	I,75	2,5
4	5,0	4,4	4,0	3,0	3,0
5	6,0	5,3	4,75	3,5	3,5

8.I8. При невозможности соблюдения этих расстояний склон должен быть укреплен.

8.I9. Не разрешается устанавливать краны для работы на свеженасыпанном неутрамбованном грунте, а также на площадке с большим уклоном, чем указано в паспорте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по ликвидации аварий и повреждений на магистральных нефтепроводах. РД 39-30-195-79. -Уфа: ВНИИСПТнефть, 1980.
2. Положение по проведению учений и учебно-тренировочных занятий по ликвидации аварий и повреждений на магистральных нефтепроводах. РД 39-30-270-79. -Уфа: ВНИИСПТнефть, 1979.
3. Табель технического оснащения аварийно-восстановительных пунктов магистральных нефтепроводов. РД 39-30-10-77. -М.: Миннефтепром, 1977.
4. Положение об аварийно-восстановительном пункте магистральных нефтепроводов. РД 39-30-398-80. -Уфа: ВНИИСПТнефть, 1980.
5. Правила испытания линейной части действующих магистральных нефтепроводов. РД 39-30-859-83. -Уфа: ВНИИСПТнефть, 1983.
6. Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов. РД 39-30-93-78. -Уфа: Первая городская типография, 1982.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

I.I. Технические характеристики трелевочных тракторов

Показатели	Марка тракторов		
	ТТ-4	ТДТ-55	ЛП -157
Тип двигателя	А-01Д	СМД-I45	СМД-62
Мощность двигателя, кВт	80,9	55,I6	II0,32
Наибольший объем пакетов деревьев(хлыстов), $м^3$	-	6,0	7,0
Скорость движения, км/ч	23- I0,0	2,7-II,8	3I,2
Тяговое усилие(максимальное), кН :			
на крюке	97,03	49,03	-
на канате лебедки	I20,62	7I,59	7I,59
Удельное давление на грунт, МПа	0,04	0,04	-
Габаритные размеры, мм:			
длина	5950	5850	6700
ширина	2500	2245	2970
высота	2700	2560	2900
Масса, кг	I3300	I0300	9900

I.2. Технические данные гусеничных тракторов

Назначение: буксировка прицепов в сложных дорожных условиях и заякоривание техники в горных условиях

Показатели	Марка трактора						
	ДТ-54А	Т-74	ДТ-75	Т-4А	Т-100м	Т-130	Т-180
I	2	3	4	5	6	7	8
Максимальное тяговое усилие, кН	35,3	33,8	29,4	48,6I	93,I	88,2	I30,I4
Удельное давление на грунт, МПа	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,03
Двигатель:							
тип	Д-54А	СМД-I4А	СМД-I4Н	А-0IМ	Д-I08-2	Д-I30	Д-I80
мощность, кВт	39,72 при I300об/мин.	55,I6	58,84	99,29	82,38	I02,97при I070об/мин.	I25,04 при II00об/мин.
Скорость движения, км/час: вперед	2,43-7,92	4,5I-II,6	5,45-II,5	3,74-9,52	2,36-I0,I	3,I7-I0,27	2,86-II,96
назад	2,43	5,65	4,67	4,69-7,04	2,79-7,6I	3,05-8,5	3,2I-7,49
Число передач:							
вперед	5	6	7	8	5	8	5
назад	I	I	I	4	4	4	2
Полный заправочный объем, л	250	2I8	326	300	235	290	325

1	2	3	4	5	6	7	8
Удельный расход топлива г/кВт.ч.	277,0	263,5	331,1	250,0	236,5	236,5	236,5
Масса конструктивная, кг	5560	5520	6000	7600	12636	12695	14950
Дорожный просвет под осью, мм	260	-	185	360	391	392	428
К-колея, мм	1435	1435	1330	1384	2280	1880	2040
Габаритные размеры, мм :							
Д-длина	3600	4225	4675	4300	4255	4373	5420
Ш-ширина	1865	1845	1740	1952	3040	2475	2740
В-высота	2300	2375	2333	2574	2610	3073	2825
Б-база	1622	1622	1622	2462	2420	2468	2314
$Ш_г$-ширина гусеницы	-	390	390	420	500	500	620
Изготовитель:	Волгоградский и Алтайский тракторные заводы	Харьковский тракторный завод	Волгоградский тракторный завод	Алтайский тракторный завод	Челябинское тракторно-строительное объединение	Челябинское тракторно-строительное объединение	Брянское объединение АвтоБаз

I.3. Технические характеристики лебедок

Показатели	Марка лебедки			
	ТЛ-IA (Т-66Е)	ТЛ-I (Т-66Д)	ТЛ-9 (Т-224В)	ЛТ-400
Мощность двигателя, кВт	3	3	7	2,9
Диаметр каната, мм	6,9	8,I	II	4,6
Канатоемкость барабана, м	80	80	80	75
Тяговое усилие на барабане, кН	3,I4	4,9	I2,26	4,9
Габаритные размеры, мм:				
длина	8I0	8I0	960	I450
ширина	830	870	I020	600
высота	570	620	850	750
Масса, кг	265	260	470	76

I.4. Тяговые усилия трактора Т-I00 в зависимости от уклона

Уклон подъема, градусы	Дорожные условия							
	Гололед		Снежный покров		Мокрая грунтовая дорога		Сухая грунтовая дорога	
	тяговое усилие трактора, кН	масса транспортир. груза, т	тяговое усилие трактора, кН	масса транспорт. груза, т	тяговое усилие трактора, кН	масса транспорт. груза, т	тяговое усилие трактора, кН	масса транспорт. груза, т
I5	I5,0	2,3	25,0	3,4	40,0	4,8	46,0	5,0
20	4,0	0,6	I2,0	I,5	23,5	2,6	34,5	3,45
25	-	-	3,0	0,4	I3,0	I,4	23,0	2,2
30	-	-	-	-	3,0	0,3	II,5	I,I
35	-	-	-	-	-	0,25	2,5	0,2

I.5. Техническая характеристика грузовых автомобилей

Показатели	Марка автомобилей				
	Урал 4320	КРАЗ 260	КРАЗ 255Б	Урал 375Д	ЗИЛ 131
I	2	3	4	5	6
Грузоподъемность, кН	49,03	88,26	73,55	49,03 44,13 автомобиля с лебедкой	49,03 34,32 по грунту
Масса прицепа, кг:					
по дорогам с твердым покрытием	7000	30000	30000	I0000	6500
по грунту	-	I0000	I0000	5000	4000
Дорожные просветы под передней	400	370	360	400	330
средней и задней осями, мм	400	370	360	400	355
Радиус поворота, м :					
по оси следа внешнего переднего колеса	I0,8	I3	I3,5	I0,8	I0,2
наружный габаритный	II,4	I3,5	I4,5	II,4	I0,8
Максимальная скорость км/ч	85	80	7I	75	80
Собственная масса, кг:					
без лебедки	8020	I2775	II650	7800	6460
с лебедкой	8440	-	-	8200	6700
Полная масса, кг:					
без лебедки	I3245	22000	I9525	I3025	II685
с лебедкой	I3665	-	-	I2925	II925

I.6. Технические характеристики прицепов и полуприцепов

Показатели	Полуприцепы			Прицепы				
	ЧМЗАП 9985	ЧМЗАП 5523П	ЧМЗАП 5524А	ЧМЗАП 5523	ЧМЗАП 5524	ЧМЗАП 5208	ЧМЗАП 5212А	ЧМЗАП 5530
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Грузоподъемность, кН	I96,I3	2I5,75	25I,05	245,0	233,4	392,27	588,4	II76
Максимальная скорость, км/ч	80	50	68	50	68	40	32	8
Колея колес, мм	I920	I920	I920	I920	I920	24I0	2470	22I5
Размер платформы, мм:								
длина	6255	6430	-	6430	-	4880	5500	9000
ширина	2640	3000	2638	3000	-	3200	3300	3238
Габаритные размеры, мм.								
длина с дышлом	6255	I0860	9800	I2950	I0350	9330	II350	2I735
ширина	2640	3000	2638	3000	2638	3200	3300	3250
высота	I370	20I5	I597	20I5	I597	I740	I700	3400
Масса, кг	4350	7450	4450	9250	6200	I0520	I3520	46500

I.7. Технические характеристики бульдозеров

Показатели	ДЗ - I0I	ДЗ - II0ХЛ	ДЗ - I26	ДЗ - I28
I	2	3	4	5
Базовый трактор: тип	гусеничный промышленного назначения	гусеничный промышленный		
модель	Т-4АП2	Т-I30,I-Г-I	ДЭТ-250М	ДТ-75Р-С2
мощность, кВт	96	I60	243	59
Наибольшая скорость движения, км/час	9,52		I9,0	II,5
Бульдозерное оборудование:				
длина отвала, мм	2860	3220	43I0	2560
высота отвала, мм	954	I300	I550	950
угол резания, град.	55	55	55±I	55,80
угол поперечного перекоса отвала, град.	-	± 6	± I2	± I2
масса, т	I,424	н/д	4,8	I,07
управление	гидравлическое	гидравлическое	гидравлическое	гидравлическое
Габаритные размеры:				
длина	4650	5530	8925	4825
ширина	2860	3220	43I0	2560

I	I 2	I 3	I 4	I 5
высота	2565	3065	3215	2560
Масса, т	I0,4	I6,24	44,66	7,28
Рыхлительное оборудование:				
модель			ДП-9С	
число зубьев			3	
глубина рыхления, мм			700	
масса, т			5,925	
управление			гидравлическое	
Изготовитель	Калкаманский завод дорожных машин	Челябинский завод дорожных машин		
Предназначен	Для выполнения землеройно-транспортных работ в строительстве и сельском хозяйстве	Для разработки скальных пород и рудных ископаемых; t раб. до -60°С для возведения насыпей, планировки, разработки и засыпки котлованов и т.д.	Для разработки и перемещения грунтов I-III категорий, возведения насыпей, рыхления трещиноватых горных пород, и мерзлых грунтов с t до - I5°С	Для землеройно-планировочных работ на грунтах I-III категорий в районах с умеренным климатом $t = \pm 40$°С

I.8. Технические характеристики гусеничных тягачей

Назначение: буксировка прицепов в труднопроходимых дорожных условиях и перевозка грузов на платформе

Показатели	Марка тягачей	
	АТС - 59	АТ-Т
I	2	3
Грузоподъемность , кН	29,4	49,0
Удельное давление на грунт, МПа	0,05	0,07
Мощность двигателя, кВт	220,65 при 3200 об/мин.	305,23
Скорость максимальная, км/ч	39	35
Масса снаряженного тягача, кг	I3000	20000
Допустимая масса прицепа, кг	I4000	25000
Дорожный просвет, мм	425	425
К-колея, мм	2200	2640
Габаритные размеры, мм:		
Д-длина	6280	6990
Ш-ширина	2780	3I40
В-высота	2500	2845
$Ш_г$-ширина гусеницы	460	500

I.9. Техническая характеристика стальных канатов

Предназначены: I. Для заякоривания механизмов

2. Для перемещения грузов с помощью лебедки

Диаметр каната, мм	ГОСТ	Ориентировочная масса 1000 м каната, кг	Разрывное усилие каната при $\sigma_в$ проволоки 140 кгс/мм^2 тс
I	2	3	4
4,0		54	-
I0,5	3069-80	404	5
I6,5		955	I2
2I		I6I5	20
27		2605	32
29		2985	37
5,0	3077-80	96	-
I0,5		387	-
I6,5		996	I2
22		I745	2I
28		2880	34
35		46I0	55
5,8	3079-80	I24	-
II,5		468	-
I7		I065	-
2I,5		I670	23
27		2650	36
29		30I5	42
6,3	7668-80	I55	-
II,5		5I3	-
I6,5		I045	-
22		I830	2I
27		2800	28
29		32I5	32
5,0	7670-80	88	2
I0,0		35I	-
I7,0		999	I2
20,0		I405	I6
27,0		2535	29

1	2	3	4
29,0		2895	33
4,0	7681-80	66	-
11,0		477	5
16,0		982	11
22,0		1910	22
27,0		2805	32
31,5		3925	45

I.IO. Технические данные вездеходов и транспортеров болотоснегоходов

Назначение: перевозка людей, перевозка и буксировка груза в труднопроходимых условиях бездорожья

Показатели	Марка транспортера				
	ГАЗ-7I	ГТ - С	ГТ-СМ	ГТ-Т	В-I
I	2	3	4	5	6
Грузоподъемность, кН	9,8	9,8	9,8	I9,6	29,4
Число мест в кабине	2	2	2	4	
на платформе	I0	9	I0	2I	
Удельное давление на грунт, МПа	0,02	0,02	0,02	0,02	0,0I
Двигатель: типа					ЗИЛ-I30
мощность, кВт	84,58 при 3200об/мин.	5I,49	84,58 при3200 об/мин.	I47,I	I08,9
Скорость максимальная, км/ч :					
по шоссе	50	35	50	45,5	27,2
по воде	5-6		5-6		
Удельный расход топлива, г/кВт·ч	-	-	-	257	
Полный заправочный объем, л	3I0	-	3I0	550	
Масса снаряженного транспортера(без экипажа), кг	3750	3650	3750	8200	I0200
Габаритные размеры,мм:					
длина	5365	4900	5365	6340	67I5
ширина	2582	2435	2585	3I40	3I70
высота	I740	I960	I740	2I60	2650
база	3630	3350	3630	32I4	3600
колея	2I80	2050	2I80	2600	2250
ширина гусеницы	390	390	390	540	920
Изготовитель:					Московский экспер.мех. завод

I.II. Технические характеристики экскаваторов

Показатели	Марка экскаватора					
	на колесном ходу			на гусеничном ходу		
	Э0 2621А	Э0-302Б Э0-302БС	Э0-4321	Э-3111В (Э-303Б)	Э0 -3111В (Э-304Б)	Э-5015А
I	2	3	4	5	6	7
Емкость ковша, $м^3$	0,25	0,4	0,4; 0,65	0,4	0,4	0,5
Наибольшая глубина копания, мм	3000	4000	5500;6700; 4000	2600	2800	2500
Наибольшая высота выгрузки, мм	2200	5400	4260	5360	5440	2250
Двигатель, тип	КМЗ-6П/6М	Д-48ЛС	СМД-15Н	Д-48ЛС	Д-48ЛС	СМД-14
сменное оборудование	прямая лопата, грейдер, кран	прямая лопата, грейдер, кран	прямая лопата	прямая лопата, драглайн	драглайн, грейдер, кран	грейдер
Управление	гидравлическое	пневматическое	гидравлическое	механическое	пневматическое	гидравлическое
Скорость передвижения, км/ч	2,1-19	1,45-15,4	до 19,5	1,12-2,77	0,833-3,73	1,84-2,51
Масса, кг	5700	11700	18250	11600	12500	11350
Дорожный просвет, мм	420	293			3560	
Габаритные размеры, мм:						
длина	6480	3900		5700		6100
ширина	2200	2640	3000	2420	3220	2770
высота	3800	3130	3300	2900	3030	5700

	1	2	3	4	5	6	7
Изготовитель:	Киевский з-д "Красный экскаватор", Саранский экскаваторный з-д	Ленинградский и Калининский экскаваторный заводы	Ленинградский экскаваторный завод	Кентауский экскаваторный завод Чимкентской области	Калининский экскаваторный завод	Киевский з-д "Красный экскаватор"	

I.I2. Рекомендуемые марки талей и ручных лебедок

Диаметр трубопровода, мм	Расчетная длина заменяемого участка, $L \approx 3d$, мм	Вес заменяемого участка трубы, кг	Рекомендуемая марка лебедки	Рекомендуемая марка тали
219 х 7	I000	37	–	–
275 х 7	I000	46	–	–
325 х 7	I000	55	–	–
375 х 8	II50	83	ЛРIМ лебедка ручная, грузоподъемн. I000 кг.	ТЧI (таль червячная, грузоподъемность I000 кг)
420 х 8	I300	I08	ЛРIМ	ТЧI
530 х 9	I600	I84	ЛРIМ ТУI2-44-328-75	ТЧI
720 х I0	2200	390	ЛРIМ	ТЧI
820 х I2	2500	600	ЛРIМ	ТЧI
I020 х I4	3I00	II00	Л-I5 лебедки ручные рычажные, тяговое усилие I500 и 3000 кг	ТЧ3 (таль червячная, грузоподъемность 3000 кг)
I220 х I6	3700	I800	Л-3	ТЧ3

I.I3. Технические данные рекомендуемых лебедок и талей

Показатели	Технические данные			
	Лебедки ручные		Тали червячные ручные	
	ДР IM	Л-I,5	ТЧ I	ТЧ3
I	2	3	4	5
Тяговое усилие(грузоподъемность), кН	9,8	I4,7	9,8	29,4
Диаметр каната, мм	6,5	I2	-	
Длина каната, м	I2	I2	-	-
Высота подъема, м	-	-	3	3
Строительная высота, мм	-	-	630	320
Грузовая цепь	-	-	пластическая	комбинированная
Скорость подъема груза при скорости движения тяговой цепи 30 м/мин., м/мин.	-	-	0,6	0,3
Подача каната за двойной ход рычага, мм	-	25	-	-
Габаритные размеры: мм				
длина	440	600	6I0	360
ширина	400	I50	2I0	360
высота	2I0	300	-	-
Масса с канатом(с цепями), кг	23	28	40	86

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

М Е Т О Д И К А
РАСЧЕТА АНКЕРНЫХ УСТРОЙСТВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СПЕЦТЕХНИКИ В ГОРАХ

Расчет состоит из нескольких этапов.

1. Определение нагрузки на анкерное устройство или расчет устойчивости рабочего механизма.
2. Расчет устойчивости анкерного устройства.
3. Расчет каната (троса).

Исходными данными для расчета являются:

- величина уклона, на котором предполагается выполнять работы;
- технические характеристики используемого механизма (бульдозера, экскаватора, трубоукладчика и т.п.);
- характеристика грунта на уклоне и способ сцепления с ним механизма.

I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ НА АНКЕРНОЕ УСТРОЙСТВО

Величина усилия H, необходимого для удержания механизма, определяется по формуле [I]:

а) для несвязных грунтов

$$H = \kappa Q(\sin\alpha - \cos\alpha \cdot tg\varphi); \qquad (I.1)$$

б) для связных грунтов

$$H = \kappa[Q(\sin\alpha - \cos\alpha \cdot tg\varphi) - c \cdot F], \qquad (I.2)$$

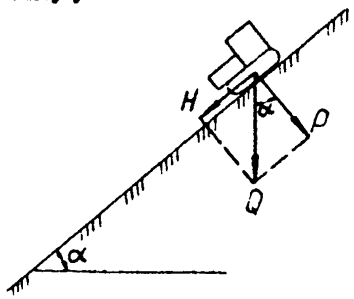
где κ – коэффициент устойчивости механизма, принимаемый не менее I,5;

φ – угол внутреннего трения грунта, градусы; табл.№I.

α – угол уклона, градусы;

c – сцепление грунта с механизмом, т/м^2;

А. Схема к расчету устойчивости на уклоне



В. Схема к расчету силы сопротивления сдвигу бульдозера

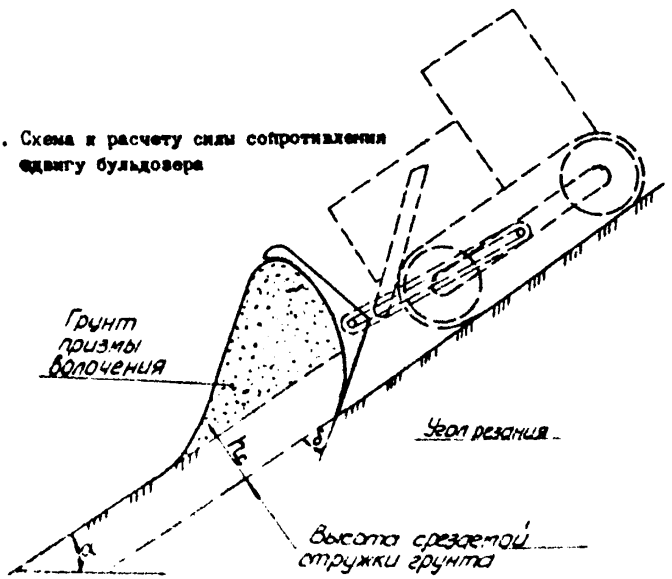


Рис. 12. Схема к методике расчета анкерных устройств

F – площадь контакта грунта с механизмом, $м^2$;

Q – вес механизма, т .

Характеристики грунтов [I]

Таблица II

Вид грунта	φ, градусы	С, $т/м^2$
Песок гравелистый и крупный	4I	0
Песок средней крупности	33	0
Песок мелкий	30	0
Песок пылеватый	28	0,4
Глинистые грунты при влажности на границе раскатывания W_p% 9,5–I2,4	23	0,3
I2,5 – I5,4	20	0,4
I2,5 – 26,4	I5	2,5
– " –	I0	3,6

Пример расчета: определить тяговое усилие, необходимое для удержания работающего экскаватора 30 432I на продольном уклоне $\alpha = 30^0$. Грунт глинистый. Характеристики грунта в табл.II. Вес экскаватора Q = I8,3 тн., площадь опирания F = 0,5 $м^2$ [3].

Тяговое усилие, необходимое для удержания работающего экскаватора, находим по формуле (I.2).

$H = I,5[\,I8,3(0,5-0,866 \times 0,4245) - 0,3 \times 0,5\,] = 3,4$ тн.

2. РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ АНКЕРНОГО УСТРОЙСТВА

Сила сопротивления сдвигу якорящего механизма R равна [I]:

а) в зависимости от угла уклона α

$$R_1 = Q(\cos\alpha \cdot tg\varphi - \sin\alpha) + c \cdot F ; \qquad (2.I)$$

б) на горизонтальной площадке

$$R_2 = Q \cdot tg\varphi + c \cdot F \qquad (2.2)$$

Сила сопротивления сдвигу якорящего бульдозера на уклоне в рыхлых грунтах определяется по формуле [5,6].

$$R_з = Q_б(f \cdot Cos\alpha - Sin\alpha) + K_{ур} \cdot F_н + V_{пр}\gamma(f_1 + f \cdot Cos^2\delta) \quad (2.3)$$

где $Q_т$ – вес якорящего бульдозера, т ;

$f = tg\varphi$ – коэффициент трения стали о грунт;

$K_{ур}$ – коэффициент удельного сопротивления резанию;

Средние значения $K_{ур}$ при $\delta = 45 - 60^0$ составляют:

категория грунта	$K_{ур}$ (кН/м^2)
первая	70
вторая	110
третья	170

$F_н$ – площадь поперечного сечения срезаемой стружки, м^2;

γ – плотность грунта, т/м^3

Виды грунтов:	γ т/м^3
черноземы суглинистые	2,60
песчаные	2,65
глинистые	2,68
суглинки	2,70

$V_{пр}$ – объем призмы волочения грунта, м^3;

f_1 – коэффициент трения грунта по грунту, равный 0,5–0,7.

Сила сопротивления сдвигу якорящего бульдозера в скальных и песчаных грунтах определяется по формуле [5]

$$R_у = Q_т(f\,Cos\alpha + Sin\alpha) + Q_н \cdot f \quad (2.5)$$

Запас сопротивления сдвигу якорящего механизма проверяется следующим неравенством [2]:

$$K_c = \frac{R}{H} > 1,2 \quad . \quad (2.6)$$

где K_c – коэффициент запаса сопротивления сдвигу якорящего механизма.

Если $K_c < 1,2$, механизм в качестве якоря применять нельзя.

Пример расчета. Определить якорящую способность трактора Т-100, удерживающего работающий экскаватор Э0 4321 на продольном уклоне $\alpha = 30^0$. Грунт глинистый с характеристиками $\varphi = 23^0$, $C = 0,3$ т/м^2, необходимое для удержания экскаватора на склоне тяговое усилие равно $H = 3,4$ т. Вес трактора Т-100 $Q = 11,4$ т.к. площадь опирания $F = 3$ м^2 [3].

Сила сопротивления сдвигу якорящего трактора на уклоне определяется по формуле (2.1).

$$R = Q(\cos\alpha \cdot tg\varphi - \sin\alpha) + C \cdot F = 11,4 \text{ x } (0,866 \text{ x}$$

x 0,4245 - 0,5) + 0,3 x 3 = - 0,6 тс. т.е. трактор не обладает устойчивостью на уклоне.

Сила сопротивления сдвигу якорящего трактора на горизонтальной площадке определяется по формуле (2.2).

$$R = 11,4 \text{ x } tg\varphi + C \text{ x } F = 11,4 \text{ x } 0,4245 + 0,3 \text{ x } 3 = 5,8 \text{ т}.$$

Проверяется запас сопротивления сдвигу

$$K_c = \frac{5,8}{3,4} = 1,7 > 1,2.$$

Следовательно, трактор Т-100 может удержать данный экскаватор на уклоне 30^0, если сам будет находиться на горизонтальной площадке.

3. РАСЧЕТ ТЯГОВОГО КАНАТА (ТРОСА)

Диаметр троса определяется из условия прочности [1].

$$R_H = \frac{H \cdot n \cdot m}{K_T \cdot t}, \qquad (3.1)$$

где R_H - разрывное усилие троса, кг;

n - коэффициент условий работы, $n = 1,1$;

m - коэффициент перегрузки;

K_T - коэффициент однородности троса, принимаемый для новых

тросов равным I, а для тросов, имеющих обрывы проволок

K_T = 0,8;

t – коэффициент тросового соединения, принимаемый в зависимости от вида соединения троса, дается в табл.2.

По значению разрывного усилия троса, указанному в соответствующих ГОСТах, выбирается диаметр троса.

Значения коэффициента тросового соединения [I].

Таблица 2

Принцип тросового соединения	t
I	2
При изгибе троса вокруг подвижного блока	0,43
При изгибе троса вокруг ковша	0,67
При изгибе троса, продетого в отверстие в планке	0,35
При изгибе троса через крюк простой петлей	0,20
При изгибе троса через крюк закидной петлей	0,70
При наличии на тросе расправленных узлов	0,50
При наличии оплетки	0,75
При сжатии троса специальными зажимами	0,70
При наличии простого и двойного, а также задвижного штыков	0,50
При штыковых и полуштыковых узлах при установке менее двух сжимов	0,70
При наличии прямого узла:	
для восьмерки на металле	0,40
для двойной восьмерки на металле	0,70

Пример расчета. Определить диаметр тягового каната, с помощью которого производится якорение экскаватора ЭО 4321 в условиях рассматриваемого примера.

Тяговое усилие, необходимое для удержания экскаватора на уклоне H = 3,4 т .

Определим разрывное усилие троса по формуле (3.I).

$$R_н = \frac{3400 \times 1{,}1 \times 1}{1 \times 0{,}35} = 10700 \text{ кГс} = 107000 \text{ Н}.$$

Коэффициент тросового соединения t выбран по табл.№2 ($t = 0{,}35$). Согласно значению разрывного усилия по ГОСТу 3069-80 находим диаметр троса [4].

Д троса $\geq$ 16,5 мм.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бородавкин П.П., Таран В.Д. Трубопроводы в сложных условиях.- М.: Недра , 1968 .
2. Бородавкин П.П., Березин В.Л. Сооружение магистральных трубопроводов.-М.: Недра , 1977 .
3. Каталог технических средств аварийно-восстановительных работ на магистральных нефтепроводах. ВНИИСПТнефть, 1983 .
4. Канаты стальные. Сортамент.-М., 1980 , ГОСТ 3069-80,3077-80, 7668-80, 7670-80, 7681-80.
5. Логинов Т.С., Перельштейн И.Ю. Эксплуатация машин и механизмов на строительстве трубопровода.-М.: Недра , 1971 .
6. Машины для земляных работ(теория и расчет) под ред. проф. Бромберга А.А.-М.: Машиностроение , 1964 .

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

I. Общие положения 3
2. Организация аварийно-восстановительных работ 5
3. Доставка и размещение технических средств при АВР I0
4. Локализация и сбор нефти I4
5. Земляные работы I6
6. Сварочно-монтажные работы 25
7. Особенности ликвидации отказов, вызванных природными явлениями в горах 3I
8. Дополнительные требования по технике безопасности при ремонте нефтепроводов в горах 34

ЛИТЕРАТУРА 39
Приложение I. Характеристика технических средств 40
Приложение 2. Методика расчета анкерных устройств при использовании спецтехники в горах 57

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ ОТКАЗОВ И НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДАХ, ПРОЛОЖЕННЫХ В ГОРАХ

РД 39-30-1304-85

Издание ВНИИСПТнефти

450055, г.Уфа, пр.Октября, 144/3

Редактор Л.В.Батурина
Технический редактор В.В.Антошкина

Подписано к печати 20.09.85 г. ЦО1793
Формат 60 х 90/16. Уч.-изд.л. 3,2. Тираж 120 экз.
Заказ 173

Ротапринт ВНИИСПТнефти

gost.e-ecolog.ru