



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Отделение горного дела и нефтегазового дела

Лабораторная работа №6

по дисциплине: «Сооружение и ремонт нефтегазопроводов и хранилищ»

на тему: **«Сварка трубопровода в нитку. Укладка трубопровода в
траншею. Очистка полости трубопровода. Гидроиспытания
трубопровода»**

Выполнил студент группы:

Б3119-21.03.01срстт (1)

_____ Юнжакова А.А.

Проверил:

_____ Добрянский Р.Ф.

г. Владивосток

2021 г.

Задание

В данной лабораторной работе необходимо привести порядок сварки трубопровода в нитку, укладки трубопровода укладчиком в траншею, а также технологию засыпки трубопровода.

На формате А3 выполнить чертеж.

Чертеж должен в себя включать:

- сварка трубопровода в нитку;
- укладка трубопровода трубоукладчиком в траншею (определить, сколько необходимо трубоукладчиков для выбранного диаметра трубопровода);
- схема технологии засыпки трубопровода.

Выполнение

1. Сварка трубопровода в нитку

Для сварки стыков труб, труб с соединительными деталями трубопроводов и запорно-регулирующей арматурой применяются следующие способы сварки:

- ручная дуговая сварка покрытыми электродами;
- автоматическая сварка под слоем флюса;
- механизированная и автоматическая сварка в защитных газах проволокой сплошного сечения и порошковой проволокой;
- сварка самозащитной порошковой проволокой;
- автоматическая стыковая контактная сварка оплавлением;
- автоматическая и ручная аргонодуговая сварка;
- сварка комбинированными способами.

Определение способа сварки осуществляется подрядчиком и согласовывается с заказчиком.

Перед сборкой и сваркой труб необходимо:

- произвести визуальный осмотр поверхности труб (при этом трубы не должны иметь недопустимых дефектов, регламентированных техническими условиями на поставку труб);
- очистить внутреннюю полость труб от попавшего внутрь грунта, грязи, снега;
- выправить или обрезать деформированные концы и повреждения поверхности труб;
- очистить до чистого металла кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 10 мм.

- сварка заполняющего и облицовочного слоев шва.

Сварку секций труб на трассе поточно-расчлененным методом осуществляют в три технологических этапа:

I-й этап - подготовка стыков секций труб к сборке и сварке.

В состав работ входят:

- правка или обрезка дефектных кромок стыков;
- очистка внутренней полости секций труб от попавших внутрь грунта, грязи и снега;
- зачистка кромок стыков и прилегающих к ним внутренних и наружных поверхностей труб и соединительных деталей;
- выкладка труб вдоль трассы для центровки.

II-й этап - сварка первого (корневого) и второго ("горячего" прохода) слоев шва.

В состав работ входят:

- центровка стыка и установка зазора;
- предварительный подогрев кромок стыка секций;
- сварка корневого и "горячего" прохода.

III-й этап - сварка заполняющего и облицовочного слоев шва.

Перед сборкой труб в нитку необходимо:

- убедиться в том, что используемые трубы имеют маркировку освидетельствования прохождения входного контроля;
- провести визуальный осмотр труб и при обнаружении дефектов отремонтировать согласно рекомендациям ВСН 006-89, п.4.

Концы труб проверяют визуально на расслоение металла. В случае трудности идентификации расслоения рекомендуется цветная дефектоскопия или ультразвуковой контроль. Концы с выявленным

расслоением должны быть обрезаны с последующим ультразвуковым контролем.

Сборка труб диаметром 500 мм и более должна производиться на внутренних центраторах. Трубы меньшего диаметра можно собирать с использованием внутренних или наружных центраторов. Независимо от диаметра труб сборка захлестов и других стыков, где применение внутренних центраторов невозможно производится с применением наружных центраторов.

При сборке труб с одинаковой нормативной толщиной стенки смещение кромок допускается на величину до 20 % толщины стенки трубы, но не более 3 мм при дуговых методах сварки и не более 2 мм при стыковой сварке оплавлением.

Соединение труб или труб с деталями с большей разностью толщин стенок осуществляется путем варки между стыкуемыми трубами или трубами с деталями переходников или вставок промежуточной толщины, длина которых должна быть не менее 250 мм.

Каждый стык должен иметь клеймо сварщика или бригады сварщиков, выполняющих сварку. На стыки труб из стали с нормативным временным сопротивлением разрыву до 539 МПа клейма должны наноситься механическим способом или наплавкой. Стыки труб из стали с нормативным временным сопротивлением разрыву 539 МПа и более маркируются несмываемой краской снаружи трубы.

Клейма наносятся на расстоянии 100—150 мм от стыка в верхней полуокружности трубы.

При сварке трубопровода в нитку сварные стыки должны быть привязаны к пикетам трассы и зафиксированы в исполнительной документации.

Монтаж трубопроводов следует выполнять только на монтажных опорах. Применение грунтовых и снежных призм для монтажа трубопровода не допускается.

Образцы для проведения механических испытаний должны быть подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 6996—66 и настоящих строительных норм и правил.

Операционный контроль должен выполняться производителями работ и мастерами, а самоконтроль— исполнителями работ.

При операционном контроле должно проверяться соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, требованиям настоящего раздела, государственным стандартам и инструкциям, утвержденным в установленном порядке.

Стыки, выполненные дуговой сваркой, очищаются от шлака и подвергаются внешнему осмотру. При этом они не должны иметь трещин, подрезов глубиной более 0,5 мм, недопустимых смещений кромок, кратеров и выходящих на поверхность пор.

Усиление шва должно быть высотой в пределах от 1 до 3 мм и иметь плавный переход к основному металлу.

Стыки, выполненные стыковой сваркой оплавлением, после снятия внутреннего и наружного грата должны иметь усиление высотой не более 3 мм. При снятии внутреннего и наружного грата не допускается уменьшение толщины стенки трубы.

Монтажные сварные стыки трубопроводов и их участков всех категорий, выполненные дуговой сваркой, подлежат контролю физическими методами в объеме 100%, из них только радиографическим методом сварные стыки.

– участков трубопроводов категорий В и I во всех

районах и независимо от диаметра;

- трубопроводов диаметром 1020-1420 мм и их участков в районах Западной Сибири и Крайнего Севера;

- участков трубопроводов на переходах через болота II и III типов во всех районах;

- участков трубопроводов на переходах через железные дороги и автомобильные дороги I, II и III категорий во всех районах;

- трубопроводов на участках их надземных переходов, захлестов, ввариваемых вставок и арматуры.

- участков трубопроводов, указанных в позициях 6, 9, 10, 18, 20 и 23 таблицы 3 СНиП 2.05.06-85*.

В остальных случаях монтажные сварные стыки трубопроводов и их участков подлежат контролю для категорий II, III и IV радиографическим методом в объеме соответственно не менее 25; 10 и 5%, а остальные сварные стыки ультразвуковым или магнитографическим методом.

Угловые сварные стыки трубопроводов подлежат контролю ультразвуковым методом в объеме 100%.

При неудовлетворительных результатах механических испытаний сварных стыков необходимо:

- сварку прекратить, установить причину неудовлетворительного качества сварного стыка;

- весь участок трубопровода, сваренный с момента последней проверки монтажной организацией в присутствии представителей технадзора заказчика, подвергнуть силовому воздействию на изгиб с созданием (в верхней и нижней частях каждого стыка) напряжения, равного 0,9 нормативного предела текучести.

2. Укладка трубопровода

На основании ТТК по укладке стальных трубопроводов в траншею.

В состав работ, последовательно выполняемых, при производстве укладочных работ входят:

- установка кранов-трубоукладчиков в рабочее положение вдоль сваренной плети;
- строповка и подъем плети трубопровода на полотенцах;
- ремонт поверхностных повреждений изоляции;
- укладка изолированного трубопровода в траншею;
- переезды кранов-трубоукладчиков в процессе работы;
- подчистка обвалов траншеи.

До начала производства укладочных работ необходимо провести комплекс подготовительных работ и организационно-технических мероприятий, в том числе:

- назначить лиц, ответственных за качественное и безопасное производство работ;
- разместить в зоне производства работ необходимые машины, механизмы и инвентарь;
- провести испытание грузозахватных приспособлений;
- установить временные инвентарные бытовые помещения для хранения сварочных материалов, инструмента, инвентаря, обогрева рабочих, приема пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.;
- провести контрольную нивелировку основных и привязку к ним временных реперов;

- получить ППР или рабочую технологическую карту на производство монтажных работ и ознакомить с ними рабочих и линейных ИТР под роспись;
- провести инструктаж рабочих и ИТР участвующих в производстве работ по безопасным приемам труда и производственной санитарии;
- устроить подъезды к месту производства работ;
- обеспечить рабочих инструментами, приспособлениями и средствами индивидуальной защиты
- подготовить места для складирования материалов, инвентаря, и др. необходимого оборудования;
- обеспечить связь для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- обеспечить строительную площадку противопожарным инвентарем и средствами сигнализации;
- составить акт готовности объекта к производству работ.

До начала укладочных работ должны быть выполнены следующие работы:

- открыта и принята заказчиком траншея для укладки трубопровода;
- произведен монтаж и сварка секций трубопровода в плетъ;
- произведен контроль качества сварных соединений;
- заизолированы стыки трубопровода;
- проверена диэлектрическая сплошность покрытия
- получено разрешение от заказчика на укладку трубопровода в траншею;
- спланирована полоса для движения укладочной колонны;
- на один конец плети приварена сферическая заглушка и приспособление для закрепления троса;

- произведена футеровка трубопровода.

Перед укладкой трубопровода в траншею должны быть проведены контрольные промеры глубин по траншее и проверен ее исполнительный профиль.

Во избежание деформации профиля траншеи укладка готовой плети производится сразу после рытья траншеи.

Перемещение трубопровода от места монтажа и сварки к бровке траншеи и укладка его с бровки траншеи в траншею осуществляются, как при отдельном способе производства укладочных работ трубоукладочной бригадой путем последовательного перемещения трубоукладчиков (с последнего номера на первый) с одновременным перемещением трубопровода с бровки в траншею, так и при совмещенном.

Для работы с изолированной трубой стрелы трубоукладчиков следует оборудовать эластичными накладками.

При выполнении укладочных работ применяются монтажные приспособления, которые исключают возможность повреждения изоляционного покрытия, такие как:

- троллейные подвески типа ТПП с катками, облицованными полиуретаном;
- мягкие полотенца ПМ.

Трубопровод должен укладываться в траншею на подготовленное основание, исключая повреждение изоляционного покрытия, без провисания его отдельных участков.

Трубоукладчики работают тремя группами, в каждой группе по два трубоукладчика, отстоящие один от другого на 8-12 м.

Расстояния между группами трубоукладчиков (по ходу укладки) следующие:

- между 1 и 2 - 30-40 м;
- между 2 и 3 - 25-30 м.

При этом плеть следует приподнять над строительной полосой на высоту не более 0,5-0,7 м.

Укладку изолированного трубопровода можно выполнять одним из двух способов:

- непрерывным, с использованием троллейных подвесок;
- циклическим, предусматривающим использование мягких монтажных полотенец.

Выбор способа укладки трубопровода в траншею зависит от местных условий строительства и длины укладываемых плетей.

Первый способ предпочтительней при укладке плетей длиной не менее 150-300 м на участках с малыми продольными уклонами. При опуске более коротких плетей трубопровода и работе на уклонах целесообразно применять циклический способ.

При укладке непрерывным способом сваренный в плеть и полностью изолированный трубопровод, включая стыки, приподнимается над строительной полосой на высоту не более 0,5-0,7 м четырьмя трубоукладчиками, смещается в сторону траншеи и опускается на подготовленное основание дна траншеи в проектное положение. При этом работы должны вестись непрерывным способом.

Процесс укладки циклическим способом состоит в следующем:

Последний по ходу трубоукладчик перемещается вплотную к предпоследнему трубоукладчику, освобождая его от нагрузки. Тот в свою очередь перемещается вперед вплотную к предыдущему трубоукладчику. Один полный цикл укладки заканчивается, когда все трубоукладчики займут новое положение, после чего в той же последовательности выполняют очередные

циклы, пока весь участок трубопровода (плети) не будет уложен в проектное положение.

Цикличный метод укладки трубопроводов может осуществляться или способом перехвата, или способом переезда.

Способ перехвата осуществляется в следующем порядке. Трубоукладчики в исходном положении устанавливаются вдоль укладываемого трубопровода и приподнимают плеть над строительной полосой на высоту в пределах 0,5-0,8 м; затем они надвигают плеть к оси траншеи и опускают ее до высоты в пределах 0,2-0,5 м (над уровнем строительной полосы); после этого последний трубоукладчик продолжает спуск до выхода грузозахватного приспособления из-под нагрузки и перемещается к стоящему перед ним трубоукладчику. Подъехавший трубоукладчик берет на себя нагрузку от массы трубопровода, освобождая другой трубоукладчик, который отъезжает вперед.

Способ переезда осуществляется в следующем порядке. Последний трубоукладчик, освободившись от нагрузки, перемещается вперед, объезжая впереди стоящий трубоукладчик (трубоукладчики), и становится во главе колонны. После этого он вывешивает трубопровод на высоту в пределах 0,5-0,8 м над поверхностью строительной полосы. Таким образом повторяется исходная схема и дальнейший процесс переезда трубоукладчиков осуществляется аналогично.

Работы по опуску трубопровода в траншею производить в следующей последовательности:

- Произвести строповку трубопровода мягкими полотнами тремя кранами-трубоукладчиками согласно схеме строповки трубной секции: протягивание конца ленты под трубопроводом выполнять с помощью проводочного крюка с противоположной стороны от траншеи).

- Поднять трубопровод на высоту 0,2 м от земли для проверки правильности строповки, после чего поднять на высоту 0,5-0,8 м.
- Подать трубопровод к траншее наклоном стрел кранов-трубоукладчиков одновременно и установить его над осью траншеи.
- Опустить трубопровод в траншею, проверить устойчивость трубопровода и расстропить его.

3. Очистка полости

Очистка полости и испытания промышленных нефтепроводов и нефтегазопроводов нефтяных промыслов диаметром менее 350 мм и с рабочим давлением менее 2,0 МПа должны выполняться по типовой инструкции, разрабатываемой застройщиком (техническим заказчиком) и строительной-монтажной организацией для конкретного промысла.

Очистка полости трубопровода должна проводиться в два этапа:

- предварительная очистка (протягивание очистного устройства в процессе выполнения сварочно-монтажных работ);
- продувка сжатым воздухом, промывка, удаление загрязнений потоком жидкости.

Очистку полости от загрязнений (удаление их потоком жидкости) следует проводить пропуском поршней-разделителей после предварительного заполнения трубопровода водой в объеме 10-15% от объема полости очищаемого участка.

Проведение испытаний трубопровода (участка трубопровода) на прочность и проверка на герметичность перед сдачей в эксплуатацию должны включать следующие работы:

- защиту полости трубопровода от загрязнений на всех этапах строительства трубопровода;

- предварительную очистку полости трубопровода в процессе сварочно-монтажных работ;
- предварительные испытания крановых узлов и УЗА (до их монтажа в нитку);
- очистку внутренней полости трубопровода с контролем его проходного сечения;
- внутритрубную диагностику трубопроводов в случае, если это предусмотрено проектом;
- заполнение трубопровода водой, непосредственное проведение испытаний и получение результатов проверки;
- вытеснение воды воздухом после опорожнения трубопровода;
- осушку полости трубопровода;
- заполнение азотом полости трубопровода в случае, если это предусмотрено проектом.

Способы проведения испытаний при отрицательных температурах должны быть обоснованы с учетом конкретных климатических условий по объекту.

4. Засыпка траншеи

На основании СП 86.13330.2014.

Засыпка траншеи должна производиться непосредственно вслед за укладкой трубопровода и установкой балластных грузов или анкерных устройств, если баллаستировка трубопровода предусмотрена проектной документацией. Места установки запорной арматуры, тройников контрольно-измерительных пунктов, дренажных кабелей электрохимзащиты засыпаются после их установки и приварки катодных выводов.

Засыпка траншей в обычных грунтовых условиях из отвала траншей должна выполняться поперечными или косопоперечными проходами бульдозеров с подбивкой пазух и послойным уплотнением грунта.

Засыпка траншей грунтом, содержащим мерзлые комья, щебень, гравий и другие включения должна выполняться бульдозерами после выполнения работ по защите изоляционного покрытия трубопровода от повреждений присыпкой мягким грунтом на толщину 20 см над верхней образующей трубопровода с послойным уплотнением. Для подсыпки дна траншей и присыпки трубопроводов мягким грунтом из отвала траншей в скальных грунтах следует использовать мобильные виброгрохоты и ковшовые дробилки одноковшовых экскаваторов.

Для обеспечения возможности подбивки и уплотнения грунта засыпки при укладке трубопровода должны выдерживаться следующие допуски на положение трубопровода в траншее - минимальное расстояние между трубопроводом и стенками траншеи - 100 мм;

На необрабатываемых землях весь грунт из отвала траншеи должен быть перемещен в валик над трубопроводом. Валик должен быть выровнен и спланирован сверху на ширину 0,5 м. В низинных местах валик должен иметь водопропуски.

На землях сельскохозяйственного назначения грунт из отвала траншеи или котлована должен быть перемещен на полосу рекультивации, спланирован и уплотнен до плотности близкой к естественной. Затем на полосу рекультивации должен быть перемещен и спланирован плодородный слой почвы из отвала хранения.

Для предотвращения вымывания грунта засыпки на крутых (более 15°) продольных уклонах через 10-20 м должны устраиваться влагопроницаемые, неразмываемые перемычки на полное сечение траншеи. Перемычки

пирамидальной формы выкладываются из контейнеров (мешков) из негниющих материалов, наполненных крупнозернистым песком.

На участках трубопровода с вертикальными кривыми засыпку следует производить снизу вверх.

При засыпке трубопровода мерзлым грунтом поверх него должен устраиваться валик грунта с учетом последующей усадки его при оттаивании. Высота валика должна составлять не менее 30% глубины траншеи;

После засыпки трубопровода на землях сельскохозяйственного назначения должны быть выполнены работы по рекультивации земель, на необрабатываемых землях из избытка грунта отвала траншеи над трубопроводом должен быть сформирован и спланирован грунтовый валик, полоса строительства должна быть очищена от остатков грунта, негабаритов, других строительных остатков и приведена в соответствие с требованиями рабочей документации.

5. Гидроиспытания

Комплекс работ по гидравлическим испытаниям трубопровода перед сдачей в эксплуатацию должен включать:

- подготовку к испытаниям;
- заполнение трубопровода (участка) водой;
- подъем давления до испытательного значения;
- испытание на прочность;
- сброс давления до проектного рабочего значения;
- проверку на герметичность;
- сброс давления до 0,1-0,2 МПа;
- удаление воды.

Подготовка к испытаниям трубопровода (участка) должна включать: монтаж заглушек (силовых эллиптических, сферических) на концах

- испытываемого участка;
- подсоединение к трубопроводу обвязочных трубопроводов, наполнительных и опрессовочных агрегатов и шлейфа, испытание их под давлением 1,25 Рисп в течение 6 ч;
- монтаж узлов пуска и приема поршней;
- установку контрольно-измерительных приборов.

Предварительные испытания запорных узлов должны выполняться гидравлическим (водой, жидкостью с пониженной температурой замерзания) или пневматическим (воздухом) способом, по программе проведения испытаний, согласованной с заказчиком.

Предварительные испытания запорных узлов диаметром от 530 до 1420 мм должны выполняться непосредственно на месте проектного расположения узла на трассе.

Гидравлические испытания на прочность должны проводиться давлением 1,1 рабочего в течение 2 ч; проверка на герметичность - при сниженном давлении до рабочего в течение времени, необходимом для осмотра запорного узла.

Гидравлическое испытание на прочность должно производиться при полностью открытой запорной арматуре испытываемого узла.

Предварительные пневматические испытания запорных узлов должны проводиться при давлении 3 МПа с выдержкой в течение 2 ч, проверка на герметичность - при давлении 2 МПа в течение времени, необходимом для осмотра запорного узла.

Запорный узел считается выдержавшим предварительное испытание, если при осмотре узла не обнаружены утечки.

Испытания трубопроводов на прочность и проверка на герметичность

Перед началом испытания трубопроводов на прочность и проверки на герметичность гидравлическим способом подрядчик обязан во исполнение требований для забора (изъятия) водных ресурсов из поверхностных водных объектов перед производством работ заключить договор водопользования. Испытание магистральных трубопроводов на прочность и проверка на герметичность должны проводиться после полной готовности участка или всего трубопровода (полная засыпка, обвалование или крепление на опорах, установка арматуры и приборов, катодных выводов и представление исполнительной документации на испытываемый объект), по программе (специальной рабочей инструкции) проведения испытаний, согласованной с заказчиком.

Испытание трубопроводов на прочность и проверка на герметичность должны проводиться гидравлическим (водой, незамерзающей жидкостью) и пневматическим (воздухом, природным газом) способами для газопроводов и гидравлическим способом для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов.

Протяженность испытываемых участков не ограничивается, за исключением гидравлического и комбинированного способов, когда протяженность участков назначается с учетом гидростатического давления.

Участок магистрального нефтепровода, подготовленный к проведению гидравлических испытаний, должен быть ограничен сферическими заглушками, рассчитанными на давление не менее испытательного.

Проверка на герметичность участков всех категорий трубопроводов должна проводиться после испытания на прочность и снижения

испытательного давления до максимального рабочего, принятого по проекту.

Подъем давления должен производиться плавно (не более 0,3 МПа в час) с осмотром трассы при давлении, равном 0,3 испытательного, но не выше 2 МПа. Под испытательным давлением трубопровод должен находиться при открытых кранах байпасных линий и закрытых линейных кранах. После снижения давления до рабочего должны быть закрыты краны байпасных линий и произведен осмотр трассы, наблюдения и замеры давления в течение не менее 12 ч.

Осмотр трассы с целью проверки трубопровода на герметичность следует производить только после снижения испытательного давления до рабочего.

При заполнении трубопроводов водой для гидравлического способа испытания из испытываемого участка должен быть полностью удален воздух поршнями-разделителями.

Критерием полноты удаления воздуха из трубопровода при заполнении водой является появление непрерывной струи воды, выходящей из вантузов, устанавливаемых по трассе трубопровода для эксплуатации, водопропускных кранов и на временных камерах запуска и приема очистных устройств.

Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность давление остается неизменным в пределах точности измерительных средств. После испытания участка трубопровода гидравлическим способом на прочность и проверки на герметичность из него должна быть полностью удалена вода.

Полное удаление воды из трубопроводов должно производиться пропуском не менее двух (основного и контрольного) поршней-разделителей под давлением сжатого воздуха или в исключительных случаях природного газа.

Результаты удаления воды из трубопровода следует считать удовлетворительными, если впереди контрольного поршня-разделителя нет воды, и он вышел из трубопровода неразрушенным.

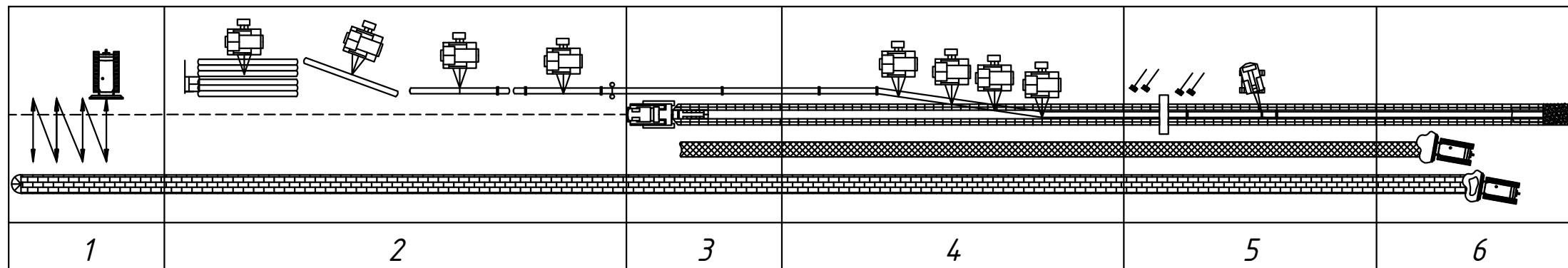
По завершении стравливания воздуха и выдержки участка газопровода в течение 12 ч устанавливают контроль температуры точки росы (ТТР) воздуха. Если ТТР, замеренная после выдержки, равна минус 20 °С (минус 30

°С - для участков линейной части магистральных газопроводов, проложенных в ММГ) и глубже (при атмосферном давлении), то осушку участка газопровода не проводят, а заполняют его азотом.

Трубопровод, не введенный в эксплуатацию в течение 6 месяцев после его испытания, подлежит повторному испытанию на прочность и проверке на герметичность.

Сварка трубопровода в нитку. Укладка в траншею. Засыпка трубопровода

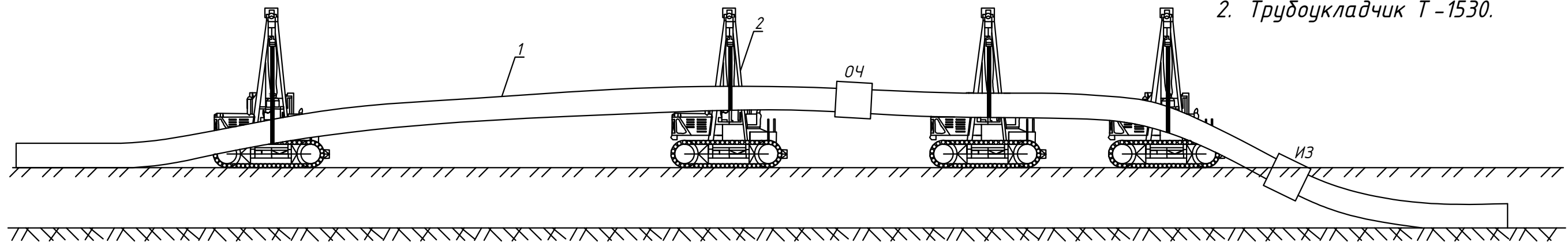
Планировка строительной полосы



1. Снятие плодородного слоя почвы и перемещение его в отвал;
2. Разгрузочные работы, сборка и сварка трубопровода в нитку;
3. Разработка траншеи роторным экскаватором;
4. Изоляция стыков термоусаживающимися манжетами и укладка трубопровода в траншею;
5. Балластировка трубопровода на балогах винтовыми анкерами АВ-1;
6. Засыпка траншеи минеральным грунтом и рекультивация почвенного слоя.

Изоляционно-укладочные работы трубопровода диаметром 1020 мм

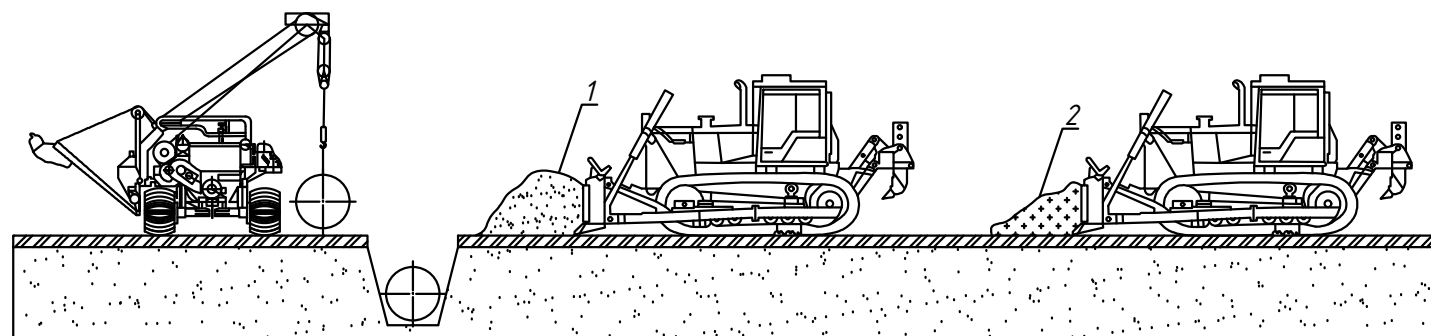
ОЧ - очистная машина; ИЗ - изоляционная машина



1. Магистральный трубопровод;
2. Трубоукладчик Т-1530.

Засыпка трубопровода бульдозером

1. Отвал минерального грунта;
2. Отвал плодородного слоя почвы.



						Лабораторная работа №6			
						Сооружение и ремонт нефтегазопроводов и хранилищ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Сварка трубопровода в нитку. Укладка в траншею. Засыпка трубопровода	Стадия	Лист	Листов
							У	1	1
Н.контр.						Схемы	Б 3119-21.03.01 срстт (1)		