

Ким Батыров Инженер Созидатель Гражданин

Инженер - изобретатель

Рассказывает Юрий Николаевич Сергиенко*



"Вспоминая начало моей трудовой деательности, Я безгранично благодарен судьбе за то, что она дала мне возможность познакомиться с удивительным человеком, определил мой трудовой путь и с которым я проработал в отрасли нефтегазового строительства жизнь. Батыров Ким Агубекирович мой первый руководитель и наставник в эпоху бурных пятилеток и так называемого "развитого социализма". Он меня принимал на работу и дал мне путевку в жизнь.

В начале 80-х годов в нашей стране стремительно с высокими темпами разворачивалось строительство самой крупной в мире газотранспортной системы.

В марте 1973 г. комиссия по распределении молодых специалистов Киевского политехнического института на основании заявки производственого объединение "Укргазстрой" Министерства строительства предприятии нефтяной и газовой промышлености СССР направила меня в Строительно-монтажное управление №11 (СМУ-11, город Киев).

Как в последствии оказалось, наряду с потребностью в других профессиях, в Управление руководящих кадров объединения поступила заявка на восемь молодых специалистов — инженеров-механиков сварочного производства в количестве восьми человек. Заявка была подана руководителем СМУ-11 Батыровым Кимом Агубекиромичем. В Управлении заявка СМУ на такое количество молодых специалистов по сварке вызвала недоумение. Причём сомнения подкреплялись относительной укомплектованостью предприятия инженерно-техническами работниками и отсуствием вакансий в штатном расписании.

Однако будущее развитие нашей отрасли — широкомасштабное высокоскоростное трубопроводное строительство — опровергло и развеяло все сомнения. Реальная жизнь потвердила прозорливость и умение увидеть перспективу, способность моего будующего руководителя Батырова принимать решения и работать на опережение. Ким Агубекирович берёт курс на омоложение инженерно-технического корпуса предприятия, на повышение мобильности коллектива, учитывая, что специалисты старшего возраста неохотно покидали нажитые места.

На тот период приходится бурный рост объемов и темпов строительства магистральных трубопроводов, особенно в Западной Сибири. География объектов СМУ-11 значительно разширилась. Достаточно сказать, что уже через два года с момента поступления на работу, под руководством Батырова мне довелось участвовать в обустройстве Самотлорского нефтяного месторождения в Тюменской области.

Однако, вернёмся к моему поступлению на работу.

Предприятие видное: по итогам Всесоюзного социалистического соревнования за досрочное выполнение заданий восьмого пятилетного плана Строительномонтажное управление № 11 объединения "Укргазстрой" награждено переходящим Красным Знаменем ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ.

В ходе собеседования начальник управления Батыров представил меня работникам апарата управления, ознакомил с организационно-производственой структурой предприятия, охарактеризовал деятельность администрации и трудового коллектива (Численность персонала на тот период достигала порядка одной тысяч человек. Стройобъекты предприятия находились, в основном, на территории Украины и в Белорусии).

Бесседа была очень серъезная и содержательная. Ким Агубекирович уделил внимание и производственным аспектам, и социальным вопросам жизни коллектива (доступность жилья, зарплата, быт на трассе, уровень медицинского обслуживания и прочие нюансы непоседливой жизни строителей трубопроводов). Услышанное произвело на меня неизгладимое впечатление. В последующем наша совместная работа продолжалась почти четверть века. За это время я прошёл все ступени профессионального карьерного роста от слесаря-монтажника до управляющего трестом. Но ту первую встречу запомнил на всю жизнь.

Поскольку штатное расписание инженерно-технических работников было заполнено, меня оформили слесарем-монтажником пятого разряда. И только через два года назначили мастером линейного сварочно-монтажного участка на обустройстве Самотлора.

Вспоминается один эпизод, свидетельствующий о чутком отношении Кима Агубекировича к рабочему человеку и забота о здоровье работников на трассе. Организационно-технические мероприятия и мотериально-техническое обеспечение Батыров изучал и прорабатывал глубоко, до "последного гвоздя". К обустройству Самотлорского нефтяного месторождения во исполнение приказа министра подразделения объдинения Укргазстрой приступили в оперативном порядке в начале зимнего сезона 1974-1975 гг. Условия, сказать непривычные, — значит ничего не сказать: морозы стояли -40 -45 градусов.

Трудовой коллектив и необходимая техника перебазировались с Украины по железной дороге и авиатранспортом. В плановой заявочной компании на выделение материально-технических ресурсов на ту зиму Укргазстрой участия не принимал, так как она была проведена Министерством годом раньше. Обеспечение работников в трассовых условиях меховой спецодеждой в Украинской ССР нормативные документы Министерства не предусматривали. Механизаторам и электросваршикам в условиях таких низких температур работать было практически невозможно. Серьёзное упущение работников отраслевой службы материально-технического снабжения грозило остановкой работы украинских подразделений. Только благодаря пробивной энергии и непоколебимой настойчивости K.A. Батырова **у**далось преодолеть бюрократические препоны и обеспечить рабочих добротной теплой спецодеждой из резервов Миннефтегазстроя СССР. В то время это было сродни подвигу...

Анализируя сегодня начало своей трудовой биографии, понимаешь, как разумно и с большой пользой для дела Ким Агубекирович Батыров организовал систему адаптации молодых специалистов, быстрейшего освоения ими практических навыков в работе, вовлечения в непрерывный творческий новаторский поиск.

Приказом по управлению был сформирован Совет молодых специалистов. Дважды в год проводилась Конференция, регулярно рассматривался уровень профессиональной компетентности молодых специалистов, в том числе в области

подготовки испольнительно-технической документации. Вопрос качества испольнительной документации по объекту, на котором работал молодой специалист, был ключевым и стимулировался специальной премиальной системой.

За два года я усвоил навыки специалиста по сооружению магистральных трубопроводов. Научился грамотной работе с проектно-сметной документацией, разобрался в структуре себестоимости строительно-монтажных работ, с системой оплаты и стимулирования труда, правилами охраны труда и техники безопасности. По иному стал понимать технологические тонкости, типовые приемы и передовые методы труда на сварочно-монтажных работах.

Вопросы жизни и деятельности молодых специалистов, как правило хотя бы один раз в месяц, рассматривались на проводимых Батыровым производственых совещаниях. Нередко заслушивались доклады о ходе строительства объектов, на которых они работали. Профсоюзный комитет в обязательном порядке информировал молодых инженеров и техников о постановке на квартирной учет и предоставлении жилья молодым специалистам. Бытовые условия на трассе находились под постоянным контролем руководства управления. Молодежь на трассе была окружена заботой и вниманием всего коллектива...

Было ощущение, что ты после студентческой скамьи попадаешь в "кипящий котел" творческого и трудового энтусиазма. Регулярные производственые совещания, профсоюзные и партийные собрания, Совет молодых специалистов, школа рационализаторов, Бюро экономического анализа строительно-монтажных работ, административно-техническая комиссия по охране труда и технике безопасности формировали в молодом увство ответствености за порученое дело, культуру взаимотношений с рабочим коллективом.

Особенно ярко проявились организаторский талант и неуемная энергия Батырова в работе школы рационализаторов и опытно-экспериментального производства. Десятки специалистов с неподдельным энтузиазмом принимали самое активное участие в подготовке рационализаторских предложений. Специальная комиссия их рассматривала. После утверждения предложений на опытно-экспирементальном производстве изготавливались образцы изделий и внедрялись на производстве. Результаты и деятельность школы рационализаторов регуларно освещались в специальном информационном листе, издаваемом администрацией управления один раз в квартал, где в том числе публиковались приказы о премирования новаторов. В 1978 году Главный Комитет ВДНХ СССР наградил серебряной медалью Батырова К.А., как соавтора изобретения Самоходной внутретрубной установки для рентген-контроля сварных швов внутри трубопровода. Весь коллектив СМУ гордился результатами деятельности школы рационализаторов. И сегодня с чувством восторга вспоминаю то время...

Сегодня, спустя десятилетия, в абсолютно других условиях жизни нашего общества даешь самую высокую оценку жизненой и трудовой деятельности Кима Агубекировича Батырова, его высочайшему профессиональному уровню. Понимаешь, что он в своей повседневной деятельности мудро и с большим организаторским талантом использовал весь инструментарий руководителя государственного социалистического предприятия. Для меня Ким Агубекирович Батыров был, есть и будет ярким примером глубокомыслящего, масштабного руководителя-созидателя, преданного своему делу, своей професии, принципиального и честного человека с последовательной гражданской позицией и глубокими идеологическими убеждениями".

^{* (}См. «Бесценный капитал Миннефтегазстроя СССР». Книга III, М:., 2018)

Изобретения инженера Батырова



Способ укладки трубопровода на дно водоема

Заявлено 21.01.77, опубликовано 05.07.78

Авторы изобретения: И.З. Гольдфельд, И.Я. Пантелеев, В.В. Шелихов, К.А. Батыров, М.Г. Лерман

Заявители: Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве Госстроя СССР (ПНИИИС) и трест «Укрнефтегазмонтаж» Укргазстроя

Описание патента на изобретение SU614279A1

Изобретение относится к строительству, а именно к технологии прокладки магистральных трубопроводов через водные преграды, заболоченные и обводненные участки.

Известен способ укладки подводного трубопровода балластировкой передвижными грузами, перемещаемыми снаружи или внутри трубопровода.

Недостаток этого способа – необходимость транспортировки и монтажа передвижных грузов, число и вес которых возрастают с диаметром и длиной подводной части трубопровода.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ укладки подводного трубопровода на дно водоема,

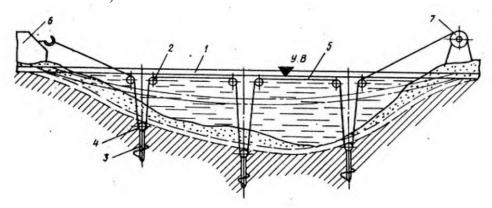
включающий установку на дно водоема анкеров с неподвижными блоками и пропущенным через них тросом, размещение трубопровода на поверхности воды, погружение трубопровода на дно путем натяжения троса.

Недостатком указанного способа является необходимость в плавучих платформах, или судах, на которых устанавливаются механизмы натяжения для троса каждого анкера, и связанная с этим довольно сложная организация производства работ.

Целью изобретения является упрощение производства работ.

Указанная цель достигается тем, что в известном способе, включающем установку на дно водоема анкеров с неподвижными блоками и пропущенным через них тросом, размещение трубопровода на поверхности воды, погружение трубопровода на дно путем натяжения троса, перед погружением трубопровода на нем закрепляют подвижные блоки, а трос пропускают поочередно через каждый подвижный и неподвижный блоки.

На чертеже изображена схема укладки трубопровода (сплошной линией – в исходном положении, штрихпунктирном – в процессе погружения и пунктиром в конечном положении).



Трубопровод 1 с подвижными блоками 2 и анкера 3 с неподвижными блоками 4 соединены тросом 5, пропущенным через блоки 2 и 4, конец троса крепится неподвижно к береговому анкеру 8 и подвижно – к лебедке 7 на противоположном берегу.

Погружают трубопровод в следующей последовательности.

Устанавливают на дно водоема анкера 3 с закрепленными к ним неподвижными блоками 4, и пропущенным сквозь блоки 4 тросом 5. Трос соединен с береговым анкером 6 и лебедкой 7. На участках между анкерами 3 трос 5 ослабляют и временно крепят к поплавкам на поверхности воды. После сварки трубопровода 1 в одну нитку и закрепления на нем подвижных блоков 2, трубопровод опускают на воду, подгоняют к поплавкам, навешивают на блоки 2 трос 5. Лебедкой 7 выбирают слабину троса 5 и погружают трубопровод 1 до нужной отметки.

Предлагаемый способ укладки позволяет равномерно погружать трубопровод по всей его длине, выравнивает напряжения в его сечениях, снижает усилия натяжения анкеров и троса по участкам, уменьшает влияние неровностей дна. Если отдельный участок трубопровода достиг анкера ранее других, то по мере выбирания троса лебедкой продолжают погружаться остальные участки. Скорость погружения трубопровода регулируется оборотами лебедки, усилие в тросе числом анкеров и блоков; число анкеров определяется их конструкцией и свойствами грунта дна водоема.

Способ обеспечивает возможность укладки трубопровода любых диаметров на глубину от уровня воды до 100 м и более при значительных скоростях водного потока.

Формула изобретения

Способ укладки трубопровода на дно водоема, включающий установку на дно водоема анкеров с неподвижными блоками и пропущенным через них тросом, размещение трубопровода на поверхности воды, погружение трубопровода на дно путем натяжения троса, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью упрощения производства работ, перед погружением трубопровода на нем закрепляют подвижные блоки, а трос пропускают поочередно через каждый подвижный и неподвижный блоки.



2. Самоходная тележка

Заявлено 21.04.78. Опубликовано 23.07.80.

Авторы изобретения: К.А. Батыров, А.А. Конотоп, Н.А. Туриков

Описание патента на изобретение SU749726A1

Изобретение относится к самоходным транспортным средствам, оборудованным устройствами для контроля качества кольцевых сварных швов труб и других цилиндрических изделий методом панорамного просвечивания изнутри рентгеновскими или гамма-лучами.

Наиболее близка к изобретению самоходная тележка преимущественно для дефектоскопа, содержащая раму с четырьмя колесами, по крайней мере, два из ко-

торых являются приводными, и контейнер для автономного источника питания и аппаратуры.

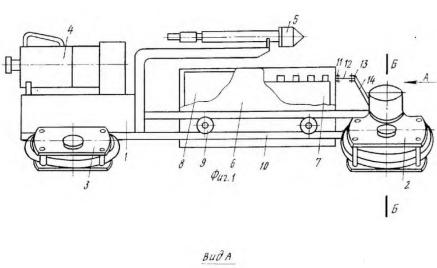
В известной тележке применен регулятор скорости оборотов двигателя привода колес, позволяющий даже на уклонах трубопровода ограничивать скорость движения до номинальных пределов.

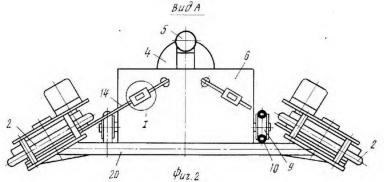
Однако регулятор скорости потребляет энергию и при движении на горизонтальных участках трубопровода, что нежелательно, так как это непроизводительно уменьшает емкость аккумуляторных батарей, являющихся источником питания привода самоходного устройства, аппаратуры автоматики и управления, что в свою очередь снижает количество проконтролированных стыков от одной зарядки аккумуляторов.

Целью изобретения является снижение затрат потребляемой энергии при движении тележки на наклонных участках пути.

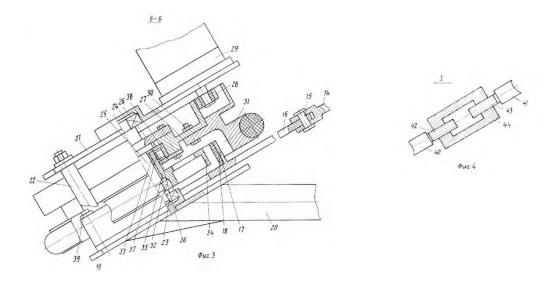
Это достигается тем, что рама тележки снабжена направляющими, а контейнер роликами для перемещения по направляющим, приводные колеса оборудованы тормозными барабанами, связанными со ступицами приводных колес посредством обгонных муфт, и тормозными колодками с рычагами, соединенными серьгами и тягами с контейнером. Обгонные муфты могут быть установлены с возможностью передачи тормозного момента во взаимно противоположных направлениях, а тяги целесообразно выполнять регулируемыми по длине.

На фиг. 1 изображена самоходная тележка, общий вид; на фиг. 2 дан вид по стрелке А на фиг. 1





На фиг. 3 - сечение Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 - узел 1 на фиг. 2



Самоходная тележка для дефектоскопа 20 состоит из рамы 1 с парой приводных мотор-колес 2 и парой не приводных колес 3, дефектоскопа 4 с источником излучения, приемной антенны 5, контейнера 6 с автономным источником питания (например, аккумуляторными батареями) 7 и аппаратурой автоматики 8. Контейнер 6 установлен на тележке посредством роликов 9, перемещающихся по направляющим 10 тележки. Со стороны приводных моторколес 2 на контейнере 6 шарнирами 11 закреплены две серьги 12, которые, в свою очередь, шарнирами 13 соединены с двумя тягами И. Тяги 14 шарнирами 15 связаны с рычагами 16 тормозных колодок 17, на которых закреплены тормозные ленты 18. Мотор-колесо 2 (см. фиг. 2 и 3) состоит из плиты 19, жестко закрепленной на штанге 20, и плиты 21, связанной с плитой 19 шпильками 22. Между плитами 19 и 21 в подшипниках 23 и 24 установлен валик 25, на кольцевом буртике 26 которого жестко закреплена ведомая шестерня 27, входящая в зацепление с ведущей шестерней 28. Последняя насажена на выходной вал моторредуктора 29, жестко закрепленного на плите 21. К ведомой шестерне 27 болтами 30 прикреплено, ходовое колесо 31. На валике 25 посредством подшипника 32 и втулки 33 свободно вращается тормозной барабан 34. Между ступицей 35 барабана 34 и ведомой шестерней 27 установлена обгонная муфта 36 так, что внутренняя обойма 37 муфты жестко закреплена на ступице 35 тормозного барабана 34, а наружная обойма 38 жестко закреплена в корпусе ведомой шестерни 27. Тормозная колодка 17 на оси 39 плиты 19 закреплена с возможностью качания. Тяга 14 состоит из двух частей 40 и 41, на концах которых имеются резьбовые стержни 42 и 43 с правой и левой резьбой, и полой гайки 44 также с правой и левой резьбой. Зависимое торможение самоходной тележки на наклонных участках трубопровода осуществляется следующим образом. При перемещении тележки на наклонном участке трубопровода составляющая от массы контейнера 6 с автономным источником питания 7 и аппаратурой автоматики 8 перемещает контейнер 6 на роликах 9 по направляющим 10 рамы 1. При этом серьги 12, перемещаясь вместе с контейнером 6 и толкая тяги 14, поворачивают на оси 39 рычагом 16 тормозную колодку 17, которая тормозной лентой 18 поджимается к тормозному барабану 34, предотвращая его свободное вращение на валике 25. Мотор-редуктор 29 через ведущую 28 и ведомую 27шестерни передает вращение на ходовое колесо 31. Обгонная муфта 36 установлена так, что при движении тележки вниз на спуске шарики муфты заклиниваются между наружной 38 и внутренней 37 обоймами муфты и предотвращают проворачивание ведомой шестерни 27, а с ней и ходового колеса 31 относительно тормозного барабана. Следовательно, ходовое

колесо 31 притормаживается с усилием, зависящим от силы прижатия к тормозному барабану 34 тормозной ленты 18 тормозной колодки 17. Сила прижатия в свою очередь зависит от величины составляющей от массы контейнера 6, которая будет тем больше, чем больше угол наклона контролируемого трубопровода, по которому перемещается тележка с дефектоскопом. При движении тележки вверх на подъем заклинивания шариков в обгонной муфте 36 не будет, следовательно, несмотря на тормозной барабан 34 заторможен, вращение от мотор-редуктора 29 через шестерни 27 и 28 свободно передается к ходовому колесу 31. При движении тележки на спуске в противоположном направлении зависимое торможение осуществляется второй обгонной муфтой, установленной на втором мотор-колесе, аналогичным образом. При этом на первом мотор-колесе тяги 14 поворачивают на осях 39 рычагами 16 тормозные колодки 17 в другом направлении, отводя тормозные ленты 18 от тормозного барабана 34, и торможение барабана не происходит, что позволяет беспрепятственно передавать вращение от мотор-редуктора 29 к ходовому колесу 31. Настройка системы зависимого торможения для ограничения в нужных пределах скорости движения тележки на наклонных участках трубопровода производится вращением гайки 44 в ту или иную сторону, что уменьшает или увеличивает длину тяг 14, а следовательно, уменьшает или увеличивает угол поворота рычага 16 тормозной колодки 17. Это, в свою очередь, уменьшает или увеличивает усилие прижатия тормозной ленты 18 к барабану 34.

Формула изобретения

- 1. Самоходная тележка преимущественно для дефектоскопа, содержащая раму с четырьмя колесами, два из которых являются приводными, и контейнер для автономного источника питания и аппаратуры, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью снижения затрат потребляемой энергии при движении тележки на наклонных участках пути, рама тележки снабжена направляющими, а контейнерроликами для перемещения по направляющим, приводные колеса оборудованы тормозными барабанами, связанными со ступицами приводных колес посредством обгонных муфт, и тормозными колодками с рычагами, соединенными серьгами и тягами с контейнером.
- 2. Тележка по п. 1, отличающаяся тем, что обгонные муфты установлены с возможностью передачи тормозного момента во взаимно противоположных направлениях.
- 3. Тележка по п. 1, отличающаяся тем, что тяги выполнены регулируемыми по длине.



3. Самоходное внутритрубное устройство

Заявлено 27.11.1978, опубликовано 07.03.1981 Авторы изобретения: К.А. Батыров, А.А. Конотоп, Н.А. Туриков

Описание патента на изобретение SU810547

Изобретение относится к устройствам, перемещающимся внутри трубопровода при его обслуживании, например для рентгеноконтроля сварных швов.

Известно устройство для перемещения внутри трубопровода, выполненное в виде тележки, содержащей установленную на ходовых колесах раму, на которой смонтировано кресло для управляющего тележкой человека и ножной привод, выходной вал которого связан с ведущими ходовыми колесами цепной передачи.

Необходимость непосредственного участия человека для перемещения указанного устройства значительно снижает его эффективность и усложняет эксплуатацию.

Известно также самоходное внутритрубное устройство, содержащее раму с приводными и не приводными колесами и сигнализатор его перемещения, выполненный в виде ударного механизма, прерывисто взаимодействующего со стенкой трубопровода.

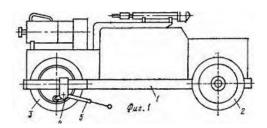
Недостатком устройства является то, что в нем не обеспечивается контроль направления перемещения.

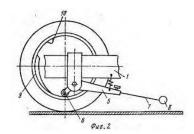
Цель изобретения в обеспечении контроля направления перемещения устройства.

Это достигается тем, что внутренний обод одного из не приводных колес снабжен двумя выступами различной кривизны, а сигнализатор перемещения

выполнен в виде шарнирно прикрепленного к раме подпружиненного двуплечего рычага, на одном плече которого подвижно установлен ролик, контактирующий с выступами на ободе, а на другом упругий стержень с шариком, взаимодействующим при повороте колеса со стенкой трубопровода.

На фиг. 1 изображено устройств – общий вид; на фиг. 2 конструкция сигнализатора.





Самоходный дефектоскоп состоит из рамы 1 с приводными 2 и неприводными 3 колесами. На раме закреплен сигнализатор 4 направления его перемещения, состоящий из шарнирно прикрепленного к раме подпружиненного двуплечего рычага 5, на одном плече которого на оси установлен ролик 6, а на другом закреплен упругий стержень 7 с шариком 8. На внутреннем ободе одного из неприводных колес 3 выполнены два выступа 9 и 10, имеющие различную кривизну.

Контроль направления перемещения устройства осуществляется следующим образом.

При движении устройства внутри трубы вправо неприводное колесо 3 вращается по часовой стрелке, а ролик 6 обкатывается по поверхности обода колеса. Затем ролик

6 наезжает на выступ 9 и катится по его криволинейной поверхности, в результате чего рычаг 5 поворачивается вокруг своей оси (растягивая пружину) и производит шариком 8 удар о стенку трубопровода.

Скорость поворота рычага 5 и сила удара шарика зависят от профиля выступа 9.

Удар шариком 8 о поверхность трубопровода повторяется через небольшой промежуток времени, когда шарик наедет на выступ 10. При движении устройства вправо за один оборот колеса происходит два удара по трубе. Так как выступы вписаны в половины длины окружности, следующие два удара шарика 8 происходят через более длительную паузу.

При движении устройства влево колесо 3 вращается против часовой стрелки и ролик 6 первоначально взаимодействует с выступом 10, а затем с выступом 9. При прохождении выступа 10, имеющего большую кривизну, шарик 8 производит удар в стенку трубопровода, а при прохождении выступа 9 коснется стенки, не производя удара.

Следовательно, при перемещении устройства право за один оборот колеса возникают два чередующихся друг за другом удара сигнализатора, а при движении влево — только один удар. Причем в последнем случае пауза между единичными ударами будет больше, чем пауза между каждой парой чередующихся ударов. За счет равной высоты выступов сила ударов шарика одинакова. Указанная закономерность акустических сигналов обеспечивает возможность контроля направления движения устройства и его местоположения в трубопроводе.

Формула изобретения

Самоходное внутритрубное устройство, содержащее раму с приводными и неприводными колесами и сигнализатор его перемещения, отличающееся тем,

что, с целью обеспечения контроля направления перемещения устройства, внутренний обод одного из неприводных колес снабжен двумя выступами различной кривизны, а сигнализатор перемещения выполнен в виде шарнирно прикрепленного к раме подпружиненного двуплечего рычага, на одном плече которого подвижно установлен ролик, контактирующий с выступами на ободе, а на другом — упругий стержень с шариком, взаимодействующим при повороте колеса со стенкой трубопровода.



Данная работа демонстрировалась в павильоне «Газовая промышленность», авторы изобретения награждены серебряными медалями ВДНХ СССР.



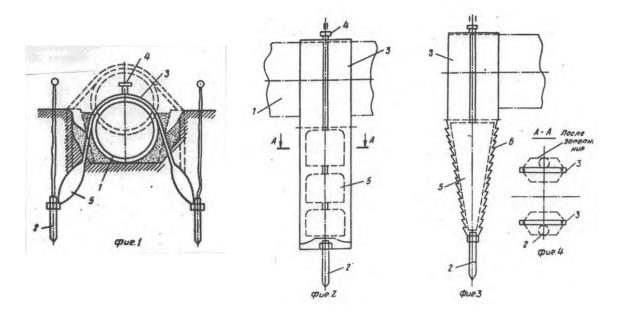
5. Анкерная система трубопровода

Заявлено 21.05.86, Опубликовано 15.05.88 Авторы изобретения: И.З. Гольдфельд и К.А. Батыров Заявители: Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве Госстроя СССР, Главное управление по строительству объектов нефтяной и газовой промышленности с участием стран — членов СЭВ (Главинтернефтегазстрой).

Описание патента на изобретение SU 1388654

Изобретение относится к строительству и может найти применение при прокладке магистральных трубопроводов на обводняемых территориях.

Целью изобретения является увеличение несущей способности анкерной системы путем обеспечения ее защемления в материковом грунте.



На фиг. 1 изображен анкер, фронтальный вид; на фиг. 2 и 3 - то же, вид сбоку в двух вариантах исполнения; на фиг. 4 - разрез А-А на фиг. 2.

Анкерная система трубопровода содержит пару анкеров и налагаемый на трубопровод 1 силовой пояс, прикрепленный концами к нижним заостренным участкам анкеров. Нижний заостренный участок каждого анкера выполнен в виде костыля 2, а остальная часть каждого анкера и силовой пояс объединены и выполнены в виде плоскосворачиваемого трубопровода 3 из коррозионно защищенного тонколистового металла, имеющего отверстие с пробкой 4 для связи с источником сжатого воздуха или жидкости. Погружаемые в грунт участки плоскосворачиваемого трубопровода 3 выполнены с расширительными камерами 5. Последние могут быть выполнены прерывистыми и соединенными между собой (фиг. 2) по длине плоскосворачиваемого трубопровода. С целью облегчения погружения, погружаемые в грунт участки могут быть выполнены клиновидными (фиг. 3) с наружными зубьями 6 на его ребрах.

Устанавливают анкерную систему следующим образом.

Забивают костыли 2 с заранее прикрепленными к ним плоскосворачиваемыми трубопроводами 3 в грунт на бермах траншеи или на ее дне. Производят дальнейшее погружение костылей попарно с применением, например, пневмопробойников до появления натяга в плоскосворачиваемом трубопроводе 3. В заключение через отверстие с пробкой 4 камеры 5 подают сжатый воздух или жидкость под давлением, в результате чего участки плоскосворачиваемого трубопровода 3, имеющие пневмокамеры, производят местную раздвижку материкового грунта, создавая якорь. При обводнении траншеи архимедовой силе, действующей на магистральный трубопровод 1, противодействует трение сжатого материкового грунта в зоне расширившихся камер 5, а также находящийся над камерами свод материкового грунта.

При применении вспомогательных пригружающих средств набор анкерных систем может быть использован для погружения магистрального трубопровода с поверхности обводнения траншеи (показано пунктиром на фиг. 1), при этом одновременно могут погружать несколько костылей.

Формула изобретения

1. Анкерная система трубопровода, содержащая пару анкеров и налагаемый на трубопровод силовой пояс, прикрепленный концами к нижним заостренным участкам анкеров, отличающаяся тем, что, с целью увеличения несущей способности

системы путем обеспечения ее защемления в материковом грунте, нижний заостренный участок каждого анкера выполнен в виде костыля, а остальная часть каждого анкера и силовой пояс объединены и выполнены в виде плоскосворачиваемого трубопровода из коррозионно защищенного тонколистового металла, имеющего отверстия с пробкой для связи с источником сжатого воздуха или жидкости, при этом погружаемые в грунт участки плоскосворачиваемого трубопровода выполнены с расширительными камерами.

- 2. Система по п. I, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что расширительные камеры выполнены прерывистыми по длине плоскосворачиваемого трубопровода.
- 3. Система по п. 1, отличающаяся тем, что погружаемые в грунт участки плоскосворачиваемого трубопровода выполнены клиновидными с наружными зубьями на его ребрах.



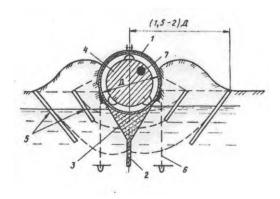
6. Способ подземной прокладки магистрального газопровода в слабом грунте Заявлено 27.05.88, Опубликовано 30.05.91

Авторы изобретения: И.З. Гольдфельд, К.А. Батыров, Р.С. Зиангиров Заявители: Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве

Описание патента на изобретение SU 1652726 A1

Изобретение относится к строительству трубопроводов на болотах, илах и в рыхлых обводненных грунтах и позволяет повысить производительность за счет упрощения прокладки, что достигается снижением усилия задавливания трубопровода в грунт. На поверхности грунта по оси трассы трубопровода 1 прорезают вертикальную щель 2, в которую устанавливают треугольный желоб 3, и на нем

закрепляют трубопровод 1. Внутри трубопровода собирают балластировочную плеть из грузов 4, которые соединяются между собой и с барабаном тяговой лебедки. По сторонам трубопровода в грунте нарезают наклонные щели 5, и перемещением грузов 4 залавливают трубопровод совместно с треугольным желобом 3, при этом наклонные щели 5 служат плоскостями скольжения для зон выпора грунта. Для снижения усилия задавливания возможно использование вибраторов 7, снижающих сопротивление грунта сдвигу.



Внутри трубопровода собирают инвентарную балластировочную плеть из перемещаемых грузов 4, например, чугунных цилиндров с шарнирными опорами

по периметру. Погонная нагрузка на основание трубопровода может регулироваться расстоянием между грузами 4, которые соединяют между собой тяговым канатом, намотанным на барабан лебедки (не показано), установленной в торце участка трубопровода 1. Торцы трубопровода кладут на расширенные опорные элементы (не показаны), обеспечивая стыкование соседних участков.

Перед монтажом инвентарной балластировочной плети по бокам трубопровода 1 прорезают одну-две продольные щели 5 с поверхности грунта в зоне 1,5-2 диаметров трубопровода, глубиной 0,5-0,7 проектной глубины заложения трубопровода, под наклоном до 45" градусов в сторону трубопровода. Такое направление щелей близко к направлению плоскостей скольжения призм выпора грунта при задавливании в него треугольного желоба 3.

Наличие центральной щели 2 в грунте по оси трубопровода резко снижает сопротивление грунта основания раздвижке в наиболее упроченной его части – грунтовом ядре. Именно здесь грунт обладает повышенным сопротивлением растяжению и наибольшей плотностью, без изменения грунтового состава и формы, перемещаясь совместно с треугольным желобом 3 при его задавливании в грунт посредством грузов 4, перемещаемых внутри трубопровода 1 посредством лебедки. При этом грунт под треугольным желобом 3 раздвигается в стороны и щели 5 используются как плоскости скольжения для зон выпора грунта.

После погружения участка трубопровода его передний торец, лежащий на поверхности на расширенном опорном элементе, стыкуют посредством сварки и изоляции с задним торцом последующего, не погруженного участка трубопровода 1, переставив на его передний торец лебедку, и соединяют ее с балластировочной плетью из грузов 4. Извлекают расширенный опорный элемент из-под переднего торца задавленного в грунт участка трубопровода 1 и посредством лебедки перемещают грузы 4 в сторону не пристыкованного участка трубопровода, который весом грузов 4 также залавливается в грунт совместно с треугольным желобом 3.

Элементы треугольного желоба 3 используются в качестве стационарных балластирующих трубопровод 1 утяжелителей после извлечения из него грузов.

Для облегчения веса желоба можно использовать дополнительное крепление

анкерами 6. Это целесообразно при укладке трубопровода в безводной траншее, в которой ожидается последующий или сезонный подъем грунтовых вод.

Способ можно использовать на более прочных грунтах, если создать на залавливаемом участке трубопровода 1 разнонаправленное вибрационное воздействие на грунт.

Сочетание статической продавливающей нагрузки и разнонаправленного вибровоздействия на грунт основания резко снижает прочностные свойства грунта, в том числе сопротивление грунта. Для этого на грузах 4 крепят вибраторы 7, создающие вертикальные и продольные колебания. При перемещении грузов 4 внутри залавливаемого трубопровода 1 перемещаются и вибраторы 7, количество и мощность которых зависят от типа и состояния грунта, размеров трубопровода и глубины его заложения. Для того чтобы при задавливании трубопровода напряжения изгиба в нем не превышали допустимых, длина инвентарной балластирующей части из грузов 4 должна быть не менее 25-30 диаметров трубопровода.

Формула изобретения

- 1. Способ подземной прокладки магистрального трубопровода в слабом грунте, заключающийся в многощелевой прорезке грунта, размещении в центральной щели треугольного желоба, укладке и закреплении на нем трубопроводной плети и их совместном задавливании в грунт до проектной глубины заложения,
- отличающий сятем, что, с целью повышения производительности за счет упрощения прокладки путем снижения усилия задавливания, после размещения в центральной щели треугольного желоба с трубопроводной плетью под углом к центральной щели, не превышающим 45", прорезают боковые щели, а задавливание осуществляют перемещаемыми внутри трубопроводной плети, соединенными гибкой тягой грузами.
- 2. Способ по п.1, о т л и ч а щ и й с я тем, что на перемещаемые грузы воздействуют разнонаправленной вдоль и поперек оси трубопровода вибрацией.

Изобретения инженера Батырова



Способ укладки трубопровода на дно водоема

Заявлено 21.01.77, опубликовано 05.07.78

Авторы изобретения: И.З. Гольдфельд, И.Я. Пантелеев, В.В. Шелихов, К.А. Батыров, М.Г. Лерман

Заявители: Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве Госстроя СССР (ПНИИИС) и трест «Укрнефтегазмонтаж» Укргазстроя

Описание патента на изобретение SU614279A1

Изобретение относится к строительству, а именно к технологии прокладки магистральных трубопроводов через водные преграды, заболоченные и обводненные участки.

Известен способ укладки подводного трубопровода балластировкой передвижными грузами, перемещаемыми снаружи или внутри трубопровода.

Недостаток этого способа – необходимость транспортировки и монтажа передвижных грузов, число и вес которых возрастают с диаметром и длиной подводной части трубопровода.

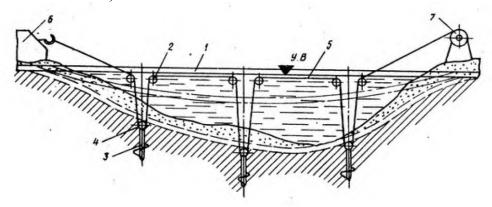
Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ укладки подводного трубопровода на дно водоема, включающий установку на дно водоема анкеров с неподвижными блоками и пропущенным через них тросом, размещение трубопровода на поверхности воды, погружение трубопровода на дно путем натяжения троса.

Недостатком указанного способа является необходимость в плавучих платформах, или судах, на которых устанавливаются механизмы натяжения для троса каждого анкера, и связанная с этим довольно сложная организация производства работ.

Целью изобретения является упрощение производства работ.

Указанная цель достигается тем, что в известном способе, включающем установку на дно водоема анкеров с неподвижными блоками и пропущенным через них тросом, размещение трубопровода на поверхности воды, погружение трубопровода на дно путем натяжения троса, перед погружением трубопровода на нем закрепляют подвижные блоки, а трос пропускают поочередно через каждый подвижный и неподвижный блоки.

На чертеже изображена схема укладки трубопровода (сплошной линией – в исходном положении, штрихпунктирном – в процессе погружения и пунктиром в конечном положении).



Трубопровод 1 с подвижными блоками 2 и анкера 3 с неподвижными блоками 4 соединены тросом 5, пропущенным через блоки 2 и 4, конец троса крепится неподвижно к береговому анкеру 8 и подвижно – к лебедке 7 на противоположном берегу.

Погружают трубопровод в следующей последовательности.

Устанавливают на дно водоема анкера 3 с закрепленными к ним неподвижными блоками 4, и пропущенным сквозь блоки 4 тросом 5. Трос соединен с береговым анкером 6 и лебедкой 7. На участках между анкерами 3 трос 5 ослабляют и временно крепят к поплавкам на поверхности воды. После сварки трубопровода 1 в одну нитку и закрепления на нем подвижных блоков 2, трубопровод опускают на воду, подгоняют к поплавкам, навешивают на блоки 2 трос 5. Лебедкой 7 выбирают слабину троса 5 и погружают трубопровод 1 до нужной отметки.

Предлагаемый способ укладки позволяет равномерно погружать трубопровод по всей его длине, выравнивает напряжения в его сечениях, снижает усилия натяжения анкеров и троса по участкам, уменьшает влияние неровностей дна. Если отдельный участок трубопровода достиг анкера ранее других, то по мере выбирания троса лебедкой продолжают погружаться остальные участки. Скорость погружения трубопровода регулируется оборотами лебедки, усилие в тросе числом анкеров и блоков; число анкеров определяется их конструкцией и свойствами грунта дна водоема.

Способ обеспечивает возможность укладки трубопровода любых диаметров на глубину от уровня воды до 100 м и более при значительных скоростях водного потока.

Формула изобретения

Способ укладки трубопровода на дно водоема, включающий установку на дно водоема анкеров с неподвижными блоками и пропущенным через них тросом, размещение трубопровода на поверхности воды, погружение трубопровода на дно путем натяжения троса, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью упрощения производства работ, перед погружением трубопровода на нем закрепляют подвижные блоки, а трос пропускают поочередно через каждый подвижный и неподвижный блоки.



2. Самоходная тележка

Заявлено 21.04.78. Опубликовано 23.07.80.

Авторы изобретения: К.А. Батыров, А.А. Конотоп, Н.А. Туриков

Описание патента на изобретение SU749726A1

Изобретение относится к самоходным транспортным средствам, оборудованным устройствами для контроля качества кольцевых сварных швов труб и других цилиндрических изделий методом панорамного просвечивания изнутри рентгеновскими или гамма-лучами.

Наиболее близка к изобретению самоходная тележка преимущественно для дефектоскопа, содержащая раму с четырьмя колесами, по крайней мере, два из которых являются приводными, и контейнер для автономного источника питания и аппаратуры.

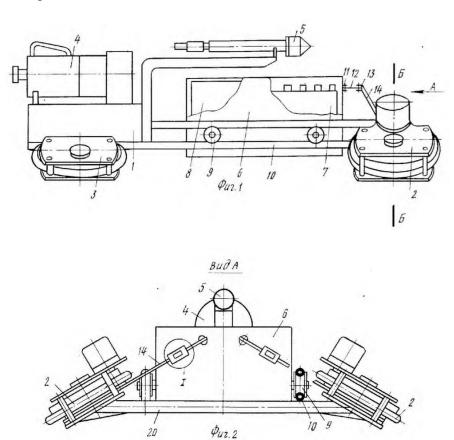
В известной тележке применен регулятор скорости оборотов двигателя привода колес, позволяющий даже на уклонах трубопровода ограничивать скорость движения до номинальных пределов.

Однако регулятор скорости потребляет энергию и при движении на горизонтальных участках трубопровода, что нежелательно, так как это непроизводительно уменьшает емкость аккумуляторных батарей, являющихся источником питания привода самоходного устройства, аппаратуры автоматики и управления, что в свою очередь снижает количество проконтролированных стыков от одной зарядки аккумуляторов.

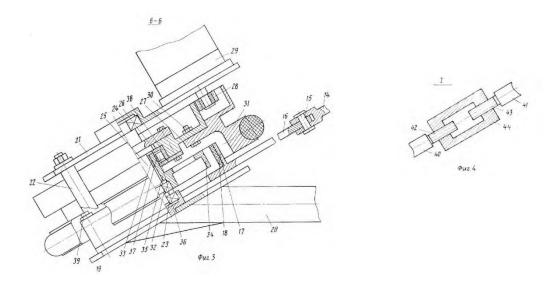
Целью изобретения является снижение затрат потребляемой энергии при движении тележки на наклонных участках пути.

Это достигается тем, что рама тележки снабжена направляющими, а контейнер роликами для перемещения по направляющим, приводные колеса оборудованы тормозными барабанами, связанными со ступицами приводных колес посредством обгонных муфт, и тормозными колодками с рычагами, соединенными серьгами и тягами с контейнером. Обгонные муфты могут быть установлены с возможностью передачи тормозного момента во взаимно противоположных направлениях, а тяги целесообразно выполнять регулируемыми по длине.

На фиг. 1 изображена самоходная тележка, общий вид; на фиг. 2 дан вид по стрелке А на фиг. 1



На фиг. 3 - сечение Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 - узел 1 на фиг. 2



Самоходная тележка для дефектоскопа 20 состоит из рамы 1 с парой приводных мотор-колес 2 и парой не приводных колес 3, дефектоскопа 4 с источником излучения, приемной антенны 5, контейнера 6 с автономным источником питания (например, аккумуляторными батареями) 7 и аппаратурой автоматики 8. Контейнер 6 установлен на тележке посредством роликов 9, перемещающихся по направляющим 10 тележки. Со стороны приводных моторколес 2 на контейнере 6 шарнирами 11 закреплены две серьги 12, которые, в свою очередь, шарнирами 13 соединены с двумя тягами И. Тяги 14 шарнирами 15 связаны с рычагами 16 тормозных колодок 17, на которых закреплены тормозные ленты 18. Мотор-колесо 2 (см. фиг. 2 и 3) состоит из плиты 19, жестко закрепленной на штанге 20, и плиты 21, связанной с плитой 19 шпильками 22. Между плитами 19 и 21 в подшипниках 23 и 24 установлен валик 25, на кольцевом буртике 26 которого жестко закреплена ведомая шестерня 27, входящая в зацепление с ведущей шестерней 28. Последняя насажена на выходной вал моторредуктора 29, жестко закрепленного на плите 21. К ведомой шестерне 27 болтами 30 прикреплено, ходовое колесо 31. На валике 25 посредством подшипника 32 и втулки 33 свободно вращается тормозной барабан 34. Между ступицей 35 барабана 34 и ведомой шестерней 27 установлена обгонная муфта 36 так, что внутренняя обойма 37 муфты жестко закреплена на ступице 35 тормозного барабана 34, а наружная обойма 38 жестко закреплена в корпусе ведомой шестерни 27. Тормозная колодка 17 на оси 39 плиты 19 закреплена с возможностью качания. Тяга 14 состоит из двух частей 40 и 41, на концах которых имеются резьбовые стержни 42 и 43 с правой и левой резьбой, и полой гайки 44 также с правой и левой резьбой. Зависимое торможение самоходной тележки на наклонных участках трубопровода осуществляется следующим образом. При перемещении тележки на наклонном участке трубопровода составляющая от массы контейнера 6 с автономным источником питания 7 и аппаратурой автоматики 8 перемещает контейнер 6 на роликах 9 по направляющим 10 рамы 1. При этом серьги 12, перемещаясь вместе с контейнером 6 и толкая тяги 14, поворачивают на оси 39 рычагом 16 тормозную колодку 17, которая тормозной лентой 18 поджимается к тормозному барабану 34, предотвращая его свободное вращение на валике 25. Мотор-редуктор 29 через ведущую 28 и ведомую 27шестерни передает вращение на ходовое колесо 31. Обгонная муфта 36 установлена так, что при движении тележки вниз на спуске шарики муфты заклиниваются между наружной 38 и внутренней 37 обоймами муфты и предотвращают проворачивание ведомой шестерни 27, а с ней и ходового колеса 31 относительно тормозного барабана. Следовательно, ходовое

колесо 31 притормаживается с усилием, зависящим от силы прижатия к тормозному барабану 34 тормозной ленты 18 тормозной колодки 17. Сила прижатия в свою очередь зависит от величины составляющей от массы контейнера 6, которая будет тем больше, чем больше угол наклона контролируемого трубопровода, по которому перемещается тележка с дефектоскопом. При движении тележки вверх на подъем заклинивания шариков в обгонной муфте 36 не будет, следовательно, несмотря на тормозной барабан 34 заторможен, вращение от мотор-редуктора 29 через шестерни 27 и 28 свободно передается к ходовому колесу 31. При движении тележки на спуске в противоположном направлении зависимое торможение осуществляется второй обгонной муфтой, установленной на втором мотор-колесе, аналогичным образом. При этом на первом мотор-колесе тяги 14 поворачивают на осях 39 рычагами 16 тормозные колодки 17 в другом направлении, отводя тормозные ленты 18 от тормозного барабана 34, и торможение барабана не происходит, что позволяет беспрепятственно передавать вращение от мотор-редуктора 29 к ходовому колесу 31. Настройка системы зависимого торможения для ограничения в нужных пределах скорости движения тележки на наклонных участках трубопровода производится вращением гайки 44 в ту или иную сторону, что уменьшает или увеличивает длину тяг 14, а следовательно, уменьшает или увеличивает угол поворота рычага 16 тормозной колодки 17. Это, в свою очередь, уменьшает или увеличивает усилие прижатия тормозной ленты 18 к барабану 34.

Формула изобретения

- 1. Самоходная тележка преимущественно для дефектоскопа, содержащая раму с четырьмя колесами, два из которых являются приводными, и контейнер для автономного источника питания и аппаратуры, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью снижения затрат потребляемой энергии при движении тележки на наклонных участках пути, рама тележки снабжена направляющими, а контейнерроликами для перемещения по направляющим, приводные колеса оборудованы тормозными барабанами, связанными со ступицами приводных колес посредством обгонных муфт, и тормозными колодками с рычагами, соединенными серьгами и тягами с контейнером.
- 2. Тележка по п. 1, отличающаяся тем, что обгонные муфты установлены с возможностью передачи тормозного момента во взаимно противоположных направлениях.
- 3. Тележка по п. 1, отличающаяся тем, что тяги выполнены регулируемыми по длине.



3. Самоходное внутритрубное устройство

Заявлено 27.11.1978, опубликовано 07.03.1981

Авторы изобретения: К.А. Батыров, А.А. Конотоп, Н.А. Туриков

Описание патента на изобретение SU810547

Изобретение относится к устройствам, перемещающимся внутри трубопровода при его обслуживании, например для рентгеноконтроля сварных швов.

Известно устройство для перемещения внутри трубопровода, выполненное в виде тележки, содержащей установленную на ходовых колесах раму, на которой смонтировано кресло для управляющего тележкой человека и ножной привод, выходной вал которого связан с ведущими ходовыми колесами цепной передачи.

Необходимость непосредственного участия человека для перемещения указанного устройства значительно снижает его эффективность и усложняет эксплуатацию.

Известно также самоходное внутритрубное устройство, содержащее раму с приводными и не приводными колесами и сигнализатор его перемещения, выполненный в виде ударного механизма, прерывисто взаимодействующего со стенкой трубопровода.

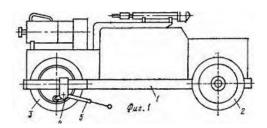
Недостатком устройства является то, что в нем не обеспечивается контроль направления перемещения.

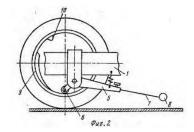
Цель изобретения в обеспечении контроля направления перемещения устройства.

Это достигается тем, что внутренний обод одного из не приводных колес снабжен двумя выступами различной кривизны, а сигнализатор перемещения

выполнен в виде шарнирно прикрепленного к раме подпружиненного двуплечего рычага, на одном плече которого подвижно установлен ролик, контактирующий с выступами на ободе, а на другом упругий стержень с шариком, взаимодействующим при повороте колеса со стенкой трубопровода.

На фиг. 1 изображено устройств – общий вид; на фиг. 2 конструкция сигнализатора.





Самоходный дефектоскоп состоит из рамы 1 с приводными 2 и неприводными 3 колесами. На раме закреплен сигнализатор 4 направления его перемещения, состоящий из шарнирно прикрепленного к раме подпружиненного двуплечего рычага 5, на одном плече которого на оси установлен ролик 6, а на другом закреплен упругий стержень 7 с шариком 8. На внутреннем ободе одного из неприводных колес 3 выполнены два выступа 9 и 10, имеющие различную кривизну.

Контроль направления перемещения устройства осуществляется следующим образом.

При движении устройства внутри трубы вправо неприводное колесо 3 вращается по часовой стрелке, а ролик 6 обкатывается по поверхности обода колеса. Затем ролик

6 наезжает на выступ 9 и катится по его криволинейной поверхности, в результате чего рычаг 5 поворачивается вокруг своей оси (растягивая пружину) и производит шариком 8 удар о стенку трубопровода.

Скорость поворота рычага 5 и сила удара шарика зависят от профиля выступа 9.

Удар шариком 8 о поверхность трубопровода повторяется через небольшой промежуток времени, когда шарик наедет на выступ 10. При движении устройства вправо за один оборот колеса происходит два удара по трубе. Так как выступы вписаны в половины длины окружности, следующие два удара шарика 8 происходят через более длительную паузу.

При движении устройства влево колесо 3 вращается против часовой стрелки и ролик 6 первоначально взаимодействует с выступом 10, а затем с выступом 9. При прохождении выступа 10, имеющего большую кривизну, шарик 8 производит удар в стенку трубопровода, а при прохождении выступа 9 коснется стенки, не производя удара.

Следовательно, при перемещении устройства право за один оборот колеса возникают два чередующихся друг за другом удара сигнализатора, а при движении влево — только один удар. Причем в последнем случае пауза между единичными ударами будет больше, чем пауза между каждой парой чередующихся ударов. За счет равной высоты выступов сила ударов шарика одинакова. Указанная закономерность акустических сигналов обеспечивает возможность контроля направления движения устройства и его местоположения в трубопроводе.

Формула изобретения

Самоходное внутритрубное устройство, содержащее раму с приводными и неприводными колесами и сигнализатор его перемещения, отличающееся тем,

что, с целью обеспечения контроля направления перемещения устройства, внутренний обод одного из неприводных колес снабжен двумя выступами различной кривизны, а сигнализатор перемещения выполнен в виде шарнирно прикрепленного к раме подпружиненного двуплечего рычага, на одном плече которого подвижно установлен ролик, контактирующий с выступами на ободе, а на другом — упругий стержень с шариком, взаимодействующим при повороте колеса со стенкой трубопровода.



Данная работа демонстрировалась в павильоне «Газовая промышленность», авторы изобретения награждены серебряными медалями ВДНХ СССР.



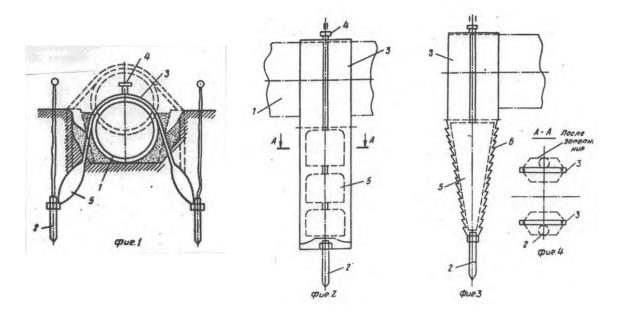
5. Анкерная система трубопровода

Заявлено 21.05.86, Опубликовано 15.05.88 Авторы изобретения: И.З. Гольдфельд и К.А. Батыров Заявители: Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве Госстроя СССР, Главное управление по строительству объектов нефтяной и газовой промышленности с участием стран — членов СЭВ (Главинтернефтегазстрой).

Описание патента на изобретение SU 1388654

Изобретение относится к строительству и может найти применение при прокладке магистральных трубопроводов на обводняемых территориях.

Целью изобретения является увеличение несущей способности анкерной системы путем обеспечения ее защемления в материковом грунте.



На фиг. 1 изображен анкер, фронтальный вид; на фиг. 2 и 3 - то же, вид сбоку в двух вариантах исполнения; на фиг. 4 - разрез А-А на фиг. 2.

Анкерная система трубопровода содержит пару анкеров и налагаемый на трубопровод 1 силовой пояс, прикрепленный концами к нижним заостренным участкам анкеров. Нижний заостренный участок каждого анкера выполнен в виде костыля 2, а остальная часть каждого анкера и силовой пояс объединены и выполнены в виде плоскосворачиваемого трубопровода 3 из коррозионно защищенного тонколистового металла, имеющего отверстие с пробкой 4 для связи с источником сжатого воздуха или жидкости. Погружаемые в грунт участки плоскосворачиваемого трубопровода 3 выполнены с расширительными камерами 5. Последние могут быть выполнены прерывистыми и соединенными между собой (фиг. 2) по длине плоскосворачиваемого трубопровода. С целью облегчения погружения, погружаемые в грунт участки могут быть выполнены клиновидными (фиг. 3) с наружными зубьями 6 на его ребрах.

Устанавливают анкерную систему следующим образом.

Забивают костыли 2 с заранее прикрепленными к ним плоскосворачиваемыми трубопроводами 3 в грунт на бермах траншеи или на ее дне. Производят дальнейшее погружение костылей попарно с применением, например, пневмопробойников до появления натяга в плоскосворачиваемом трубопроводе 3. В заключение через отверстие с пробкой 4 камеры 5 подают сжатый воздух или жидкость под давлением, в результате чего участки плоскосворачиваемого трубопровода 3, имеющие пневмокамеры, производят местную раздвижку материкового грунта, создавая якорь. При обводнении траншеи архимедовой силе, действующей на магистральный трубопровод 1, противодействует трение сжатого материкового грунта в зоне расширившихся камер 5, а также находящийся над камерами свод материкового грунта.

При применении вспомогательных пригружающих средств набор анкерных систем может быть использован для погружения магистрального трубопровода с поверхности обводнения траншеи (показано пунктиром на фиг. 1), при этом одновременно могут погружать несколько костылей.

Формула изобретения

1. Анкерная система трубопровода, содержащая пару анкеров и налагаемый на трубопровод силовой пояс, прикрепленный концами к нижним заостренным участкам анкеров, отличающаяся тем, что, с целью увеличения несущей способности

системы путем обеспечения ее защемления в материковом грунте, нижний заостренный участок каждого анкера выполнен в виде костыля, а остальная часть каждого анкера и силовой пояс объединены и выполнены в виде плоскосворачиваемого трубопровода из коррозионно защищенного тонколистового металла, имеющего отверстия с пробкой для связи с источником сжатого воздуха или жидкости, при этом погружаемые в грунт участки плоскосворачиваемого трубопровода выполнены с расширительными камерами.

- 2. Система по п. I, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что расширительные камеры выполнены прерывистыми по длине плоскосворачиваемого трубопровода.
- 3. Система по п. 1, отличающаяся тем, что погружаемые в грунт участки плоскосворачиваемого трубопровода выполнены клиновидными с наружными зубьями на его ребрах.



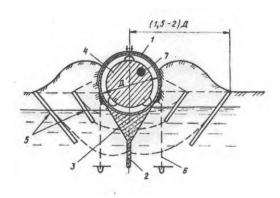
6. Способ подземной прокладки магистрального газопровода в слабом грунте Заявлено 27.05.88, Опубликовано 30.05.91

Авторы изобретения: И.З. Гольдфельд, К.А. Батыров, Р.С. Зиангиров Заявители: Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве

Описание патента на изобретение SU 1652726 A1

Изобретение относится к строительству трубопроводов на болотах, илах и в рыхлых обводненных грунтах и позволяет повысить производительность за счет упрощения прокладки, что достигается снижением усилия задавливания трубопровода в грунт. На поверхности грунта по оси трассы трубопровода 1 прорезают вертикальную щель 2, в которую устанавливают треугольный желоб 3, и на нем

закрепляют трубопровод 1. Внутри трубопровода собирают балластировочную плеть из грузов 4, которые соединяются между собой и с барабаном тяговой лебедки. По сторонам трубопровода в грунте нарезают наклонные щели 5, и перемещением грузов 4 залавливают трубопровод совместно с треугольным желобом 3, при этом наклонные щели 5 служат плоскостями скольжения для зон выпора грунта. Для снижения усилия задавливания возможно использование вибраторов 7, снижающих сопротивление грунта сдвигу.



Внутри трубопровода собирают инвентарную балластировочную плеть из перемещаемых грузов 4, например, чугунных цилиндров с шарнирными опорами

по периметру. Погонная нагрузка на основание трубопровода может регулироваться расстоянием между грузами 4, которые соединяют между собой тяговым канатом, намотанным на барабан лебедки (не показано), установленной в торце участка трубопровода 1. Торцы трубопровода кладут на расширенные опорные элементы (не показаны), обеспечивая стыкование соседних участков.

Перед монтажом инвентарной балластировочной плети по бокам трубопровода 1 прорезают одну-две продольные щели 5 с поверхности грунта в зоне 1,5-2 диаметров трубопровода, глубиной 0,5-0,7 проектной глубины заложения трубопровода, под наклоном до 45" градусов в сторону трубопровода. Такое направление щелей близко к направлению плоскостей скольжения призм выпора грунта при задавливании в него треугольного желоба 3.

Наличие центральной щели 2 в грунте по оси трубопровода резко снижает сопротивление грунта основания раздвижке в наиболее упроченной его части – грунтовом ядре. Именно здесь грунт обладает повышенным сопротивлением растяжению и наибольшей плотностью, без изменения грунтового состава и формы, перемещаясь совместно с треугольным желобом 3 при его задавливании в грунт посредством грузов 4, перемещаемых внутри трубопровода 1 посредством лебедки. При этом грунт под треугольным желобом 3 раздвигается в стороны и щели 5 используются как плоскости скольжения для зон выпора грунта.

После погружения участка трубопровода его передний торец, лежащий на поверхности на расширенном опорном элементе, стыкуют посредством сварки и изоляции с задним торцом последующего, не погруженного участка трубопровода 1, переставив на его передний торец лебедку, и соединяют ее с балластировочной плетью из грузов 4. Извлекают расширенный опорный элемент из-под переднего торца задавленного в грунт участка трубопровода 1 и посредством лебедки перемещают грузы 4 в сторону не пристыкованного участка трубопровода, который весом грузов 4 также залавливается в грунт совместно с треугольным желобом 3.

Элементы треугольного желоба 3 используются в качестве стационарных балластирующих трубопровод 1 утяжелителей после извлечения из него грузов.

Для облегчения веса желоба можно использовать дополнительное крепление

анкерами 6. Это целесообразно при укладке трубопровода в безводной траншее, в которой ожидается последующий или сезонный подъем грунтовых вод.

Способ можно использовать на более прочных грунтах, если создать на залавливаемом участке трубопровода 1 разнонаправленное вибрационное воздействие на грунт.

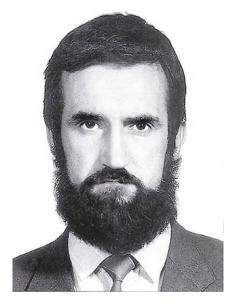
Сочетание статической продавливающей нагрузки и разнонаправленного вибровоздействия на грунт основания резко снижает прочностные свойства грунта, в том числе сопротивление грунта. Для этого на грузах 4 крепят вибраторы 7, создающие вертикальные и продольные колебания. При перемещении грузов 4 внутри залавливаемого трубопровода 1 перемещаются и вибраторы 7, количество и мощность которых зависят от типа и состояния грунта, размеров трубопровода и глубины его заложения. Для того чтобы при задавливании трубопровода напряжения изгиба в нем не превышали допустимых, длина инвентарной балластирующей части из грузов 4 должна быть не менее 25-30 диаметров трубопровода.

Формула изобретения

1. Способ подземной прокладки магистрального трубопровода в слабом грунте, заключающийся в многощелевой прорезке грунта, размещении в центральной щели треугольного желоба, укладке и закреплении на нем трубопроводной плети и их совместном задавливании в грунт до проектной глубины заложения,

о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения производительности за счет упрощения прокладки путем снижения усилия задавливания, после размещения в центральной щели треугольного желоба с трубопроводной плетью под углом к центральной щели, не превышающим 45", прорезают боковые щели, а задавливание осуществляют перемещаемыми внутри трубопроводной плети, соединенными гибкой тягой грузами.

2. Способ по п.1, о т л и ч а щ и й с я тем, что на перемещаемые грузы воздействуют разнонаправленной вдоль и поперек оси трубопровода вибрацией.



Вспоминает Перунов Борис Всеволодович

Генеральный директор ЗАО "НИПИПРИКАСПИЙСКНЕФТЕГАЗСТРОЙ"

Родился 1 апреля 1945 года в Тюмени.
После окончания школы работал на Московском ЗИЛе. В 1968 окончил МВТУ им. Н.Э. Баумана, в 1974— аспирантуру, в 1991— Академию народного хозяйства при СМ СССР. Доктор технических наук. Член ученых советов по физико-техническим наукам и по органической химии Уральского отделения РАН. Автор ряда изобретений, более семидесяти опубликованных научных трудов.

В 1968-1970 — мастер стройуправления треста «Нефтепроводмонтаж» (Урай, Тюменская область), затем два года работал ассистентом кафедры транспорта и хранения газа Тюменского

индустриального института.

После окончания аспирантуры ведет научную деятельность в Оренбургском отделе ВНИИСТа Миннефтегазстроя СССР (заведующий отделом) и созданном на его базе в 1987 г. НИПИприкаспийск-нефтегазстрое (директор института). Участвовал в освоении Оренбургского газоконденсатного месторождения, обустройстве нефтяных месторождений в Западном Казахстане.

«... В истории развития нефтегазовой отрасли освоение Оренбургского газоконденсатного месторождения занимает особое место. Предстояло наладить добычу, транспорт и переработку газа и конденсата с высоким содержанием сероводорода.

Сероводород, являясь коррозионноактивным компонентом, достаточно быстро приводил к внезапным разрушениям трубопроводов и металлоконструкций, в первую очередь их сварных соединений. Произошли два взрыва на УКПГ 2 в 1970 году, проявились массовые отказы на трубопроводе Оренбург — Заинск, что существенно отсрочило промышленное освоение Оренбургского месторождения.

Решение проблем, связанных со строительством трубопроводов и аппаратов, работающих в контакте с сероводородсодержащими средами, потребовало создания в Оренбурге сначала отдела ВНИИСТа в 1974 году, а впоследствии на его базе института. Мне была поручена организация этих учреждений.

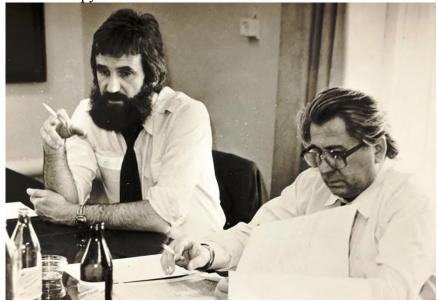
Специалисты Оренбургского отдела совместно с лабораторией сварки головного института исследовали влияние технологии сварки и термообработки на стойкость сварных соединений в контакте с сероводородом, изучали их долговечность в натурных условиях. В итоге был разработан комплекс мероприятий в технологии строительства, исключающий преждевременные разрушения сварных соединений трубопроводов в жестких условиях эксплуатации.

В последние годы перед развалом Советского Союза в оренбургском институте НИПИприкаспийскнефтегазстрой совместно с объединением «Интернефтегазстрой» в инициативном порядке рассматривалась возможность использования стеклопластиковых труб для особых условий эксплуатации.

В этих целях были установлены контакты с американо-голландской фирмой Амерон, имеющей богатый опыт строительства трубопроводов из

стеклопластиковых труб. Было начато строительство опытного участка в Оренбурге. Согласована документация на поставку завода по производству

стеклопластиковых труб.



Оренбург. 1991 год. Б.В. Перунов и К.А. Батыров на переговорах с зарубежными партнёрами

Ким Андреевич* Батыров принимал деятельное участие на всех этапах работы. Им были организованы поездки специалистов на фирму в Голландию для ознакомления с технологией производства стеклопластиковых труб. Он же занимался вопросами приезда иностранных специалистов в Оренбург. Здесь на месте наши партнёры знакомились с местными условиями, перспективами развития добычи и переработки газ и конденсата с сероводородом».

Автор тоже «грешил» таким обращением. Как-то однажды Ким рассказал мне, как сам, работая в молодости на Украине, «ввёл в деловой оборот» с коллегами отчество «Андреевич» для облегчения произношения. Правда, признался, что отец, Агубекир Болаевич, случайно узнавший о «шалости» сына, провёл по этому поводу разговор с укоризной.

^{*} Андреевич – не ошибка.

Сооружение магистральных трубопроводов на участках повышенной сложности



Сооружение магистральных трубопроводов на участках повышенной сложности / Батыров К. А., Лерман М. Г. — Киев: Будівельник, 1983.— 104 с.

В книге обобщен опыт строительства магистральных трубопроводов большого диаметра на территории горных районов Украины, а также на пересечениях болот, водных преград и оврагов. Даны методы и приемы производства работ, особенности организации работ в сложных условиях. Рассмотрены вопросы комплексной организации ведения работ и ее эффективность.

Рассчитана на инженерно-технических работников строительно-монтажных организаций.

Тираж 1000 экз.

Лерман Михаил Гершевич



Родился 21 августа 1939 г. в Киеве.

В 1965 г. окончил Уфимский нефтяной институт по специальности «Сооружение магистральных трубопроводов, газохранилищ и нефтебаз». Проходил практику на строительстве газопровода Бухара — Урал в районе плато Устюрт в СУ-9 треста «Нефтепроводмонтаж» (Каган, Узбекская ССР). После окончания института работал в Средней Азии на обустройстве Газлинского и Мубарекского газовых месторождений. В 1969 г. в порядке перевода назначен начальником участка СМУ-11 треста «Укргазспецстрой» на строительство газопровода Киев — Западные районы Украины.

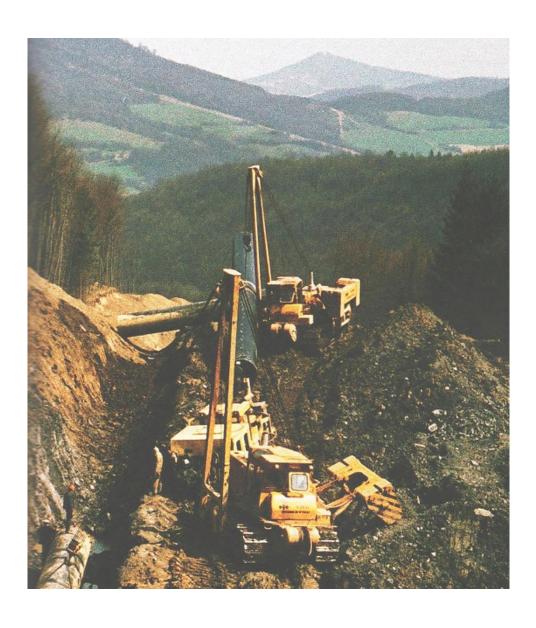
М.Г. Лерман вспоминает:

«В 1973 г. начальник СМУ-11 Ким Агубекирович Батыров предложил мне должность главного сварщика. Хоть эта профессия была мне мало знакома, но оказалось – на всю жизнь... Через два года я перешел работать в трест «Укртрубопроводстрой», а профессия сварщика стала для меня главной до завершения трудовой деятельности в 1995 году...

Работать было интересно, мы постоянно были в поиске. Занимались разработкой, созданием и апробацией новых сварочных материалов, новых технологий и способов сварки, механизмов и приспособлений для сокращения ручного труда и повышения его эффективности при строительстве трубопроводов различного назначения.

Наши инновационные работы демонстрировались в павильоне «Газовая про-

мышленность» ВДНХ СССР, отмечены медалями главной выставки страны. Ряд изобретений подтверждён авторскими свидетельствами Государственного Комитета Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий. Заинтересованный спрос специалистов трубопроводного строительства вызвала вышедшая в 1983 г. в киевском издательстве «Будивельник» книга «Строительство магистральных трубопроводов на участках повышенной сложности»...
За годы работы в нефтегазовом строительстве в моей жизни оставили глубокий след многие профессионалы. Всех перечислить не представляется возможным. Назову лишь несколько ярких имён: первый наставник на строительстве легендарного газопровода Бухара — Урал Евгений Михайлович Воронов; «вселивший» в меня профессию сварщика Ким Агубекирович Батыров, выдающиеся нефтегазостроители Герой Социалистического Труда Леонид Фёдорович Родзинский; Иван Иванович Чилиби, Владимир Владимирович Копышевский...»



Оглавление

Предисловие

Особенности строительства в горных условиях

Земляные работы. Определение оптимального варианта прокладки трассы трубопровода Инженерная подготовка трассы Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы Сварочно-монтажные работы Изоляционно-укладочные работы

Особенности строительства в болотистой местности

Инженерная подготовка трассы Земляные работы

Монтаж и изоляция трубопровода

Балластировка и закрепление трубопровода

Организация работ при строительстве переходов через

искусственные и естественные преграды

Прокладка трубопровода через малые реки (подводный способ)

Прокладка трубопровода через лиманы

Строительство балочных переходов

Строительство висячего перехода

Строительство переходов через мелиоративные каналы

Строительство переходов через автомобильные и железные дороги

Очистка полости и испытание трубопровода

Продувка газом

Испытание

Эффективность комплексной организации ведения работ

Список литературы

Извлечение

В соответствии с 4 частью Гражданского кодекса РФ (глава 70. Авторское право) и Правилами по предоставлению услуг по копированию (в том числе микрокопированию) и сканированию в РГБ (Российская государственная библиотека) пользователи имеют право получать копии, в том числе в электронной форме, отдельных статей и малообъемных произведений, правомерно опубликованных в сборниках, газетах и других периодических печатных изданиях, коротких отрывков (не более 15% от объема произведения) из иных правомерно опубликованных письменных произведений (с иллюстрациями или без иллюстраций) для научных и образовательных целей в соответствии со ст. 1275, п.5 ГК РФ.

Предисловие

В одиннадцатой пятилетке большое внимание уделяется дальнейшему развитию нефтяной и газовой промышленности. В речи на ноябрьском (1981 года) Пленуме ЦК КПСС Л.И. Брежнев вновь подчеркнул первостепенную важность дальнейшего развития топливно-энергетического комплекса, тесно связанного со всеми отраслями народного хозяйства.

В результате научно-технической революции, экономического прогресса трубопроводный транспорт стал непременным слагаемым общественного производства, роста его эффективности. Уровень развития трубопроводного транспорта в СССР отражает уровень всей социалистической индустрии, современной науки. В создание самых мощных в мире систем для транспортировки нефти и газа вложен труд многих коллективов научно-исследовательских и проектных институтов, строителей, металлургов, химиков, машиностроителей, специалистов других отраслей.

В решениях XXVI съезда КПСС поставлена задача обеспечить добычу нефти (с газовым конденсатом) в 1985 г. в объеме 620-645 млн. т и газа до 600-640 млрд. куб. м. Для решения поставленной задачи большое внимание должно быть уделено ускоренному развитию трубопроводного транспорта. В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981-1985 годы и на период до 1990 года» ставятся следующие задачи: повысить качество строительства объектов трубопроводного транспорта и обеспечить их надежную работу: осуществить мероприятия по значительному повышению производительности вновь сооружаемых газопроводов, автоматизацию компрессорных станций; разработать и внедрить технологию круглогодичного строительства трубопроводов в труднодоступных районах со сложными условиями. Использование сталей повышенной прочности, обеспечивающих рабочее давление до 10-12 МПа, потребует усовершенствования приемов работ, применения высокопроизводительной техники, повышения надежности работы трубопроводов, не создавая опасности для окружающей среды.

Сегодня магистральные трубопроводы сооружаются поточными методами с концентрацией значительных трудовых и материальных ресурсов для завершения строительства в нормативные сроки.

Поточный метод производства работ возможен при выполнении основных инженерной условий: производство подготовки трассы; опережающее строительство участков повышенной сложности, к которым отнесены: горы (предгорья), болотистая местность, переходы через искусственные и естественные преграды. Строительство трубопроводов в горных районах следующие факторы: сильно пересеченный рельеф местности, значительное число горных рек и ручьев, косогорные участки со значительными поперечными уклонами, продольные уклоны до 35°, наличие скальных пород, залесенность значительном протяжении, большое количество осадков. Строительство трубопроводов по болотистым и обводненным участкам осложняется специальными мероприятиями по проходу строительной техники и приданию трубопроводу отрицательной плавучести. Пересечение магистральными трубопроводами балок, оврагов, каналов, рек, водоемов, автомобильных и железных дорог вызывает необходимость сооружения переходов. Конструкция переходов и способы строительства определяются Трубопроводное характером пересекаемой преграды. территории УССР характеризуется добычей и транспортом нефти и газа к крупным промышленным центрам, как на территории нашей страны, так и за ее пределами. По комплексу сложности строительства трубопроводов Украина является уникальной. Ее территория характеризуется: большим количеством городов, населенных пунктов и промышленных центров; высокой ценностью земли; разветвленной сетью транспортных коммуникаций (автомобильные, железные дороги, линии электропередач, линии связи и др.); значительным количеством рек, озер, лиманов и ирригационных систем; болотистыми местами и заболоченными участками; пересеченной местностью, предгорьем и Карпатскими горами.

Особенности строительства в горных условиях

Определение оптимального варианта прокладки трассы трубопровода

Оптимальным вариантом прохождения трассы в горных условиях (и в других) считается тот, который изыскивается проектным институтом совместно со строительной организацией и другими специализированными организациями с учетом условий: наиболее экономичный; наиболее короткие сроки строительства; с повышенной надежностью конструкций; отвечающий правилам техники безопасности и требованиям охраны природы.

Для выявления этих условий проектному институту необходимо после картографической прокладки трассы по выбранному варианту в ходе разработки технического проекта уделить внимание:

правильному выбору транспортной схемы по доставке материалов, труб и механизмов к месту монтажа;

определению физических объемов работ по реконструкции существующих дорог, мостов и строительство новых подъездных путей;

изысканию точных мест размещения промежуточных баз складирования материалов и оборудования;

четкому определению железнодорожных станций поступления грузов;

тщательному проведению инженерно-топографических и геологических изысканий;

особо внимательному отношению к данным опроса и рекомендациям местных жителей и органов управления по тем или иным вопросам, касающимся будущей стройки.

Важными условиями исключения сезонности в работе в горных условиях, особенно на отметках 600 м и выше является детальное изыскание и изучение метеорологических условий.

Практика показала, что проектные институты выбор варианта прохождения трассы выполняют зачастую без учета топографических и гидрогеологических условий местности. В результате ошибки приходится исправлять в ходе строительства. Так, при строительстве газопровода «Союз» на участке перехода через систему хребтов гор (Бовцар, Топас, Прислоп и др.) по предложению строителей были внесены изменения в направление прохождения трассы, которые в одних случаях сокращали протяженность трубопровода, в других — значительно упрощали выполнение работ и сокращали сроки строительства. В сравнении с проектом ширина полок была увеличена с 8 до 14 м. На косогорных участках с уклонами свыше 35 градусов проектную ширину полосы отвода под строительство пришлось увеличить с 35 до 100 м. Это повлекло за собой увеличение объемов работ по вырубке леса в общей сложности на 200-250 га.

Не только в отечественной, но и в мировой практике трубопроводного строительства ни одни горы не пересекались таким большим количеством трубопроводов, как Карпаты. Через них прошли такие крупные трубопроводы, как нефте-

провод «Дружба», газопровод «Братство», этиленопровод, газопровод к ВНР, газопровод «Союз» и др. Каждый из перечисленных трубопроводов является посвоему сложным по строительству. По наиболее характерным признакам трубопроводы можно разделить на несколько категорий сложности в зависимости от места прохождения трассы.

Первая категория сложности строительства — трасса магистрального трубопровода проходит по пересеченной местности с подъемами, спусками и водоразделом с продольными уклонами прохождения трассы от 8 до 15 градусов и с разработкой полок на косогорах с поперечным уклоном от 8 до 15 градусов.

Вторая категория сложности строительства — трасса магистрального трубопровода проходит по пересеченной местности с устройством полок, выемок с продольными уклонами прохождения трассы от 15 до 22 градусов и с разработкой полок на косогорах с поперечным уклоном от 15 до 25 градусов.

Третья категория сложности строительства — трасса магистрального трубопровода проходит по пересеченной местности с устройством полок, выемок с продольными уклонами прохождения трассы от 22 до 35 градусов и с разработкой полок на косогоре с поперечным уклоном от 25 до 35 градусов.

Четвертая категория сложности строительства (сверхсложная) — трасса магистрального трубопровода проходит по резко пересеченной местности с устройством полок, выемок с продольными уклонами прохождения трассы от 35 градусов и выше и с разработкой полок на косогорах с поперечным уклоном 35 градусов и выше.

Все категории сложности должны определяться также протяженностью сложных участков в продольном направлении и характером рельефа, подъездных дорог для доставки материалов, механизмов и оборудования. Примером сложности прокладки трубопровода в горах можно привести переход через хребты гор Бовцар, Менчул, Безымянная, Прислоп. Эти переходы по своей сложности и техническому решению являются уникальными и впервые встретились в практике строительства магистральных трубопроводов диаметром 1400 мм. Основным требованием при работе в горных условиях является соблюдение инструкций по технике безопасности – СНиП Ш-4-80. Техника безопасности в строительстве, «Правил техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов», «Единых правил безопасности при взрывных работах», утвержденных Госгортехнадзором СССР, «Сборником инструкций и рекомендаций по технике безопасности и рекомендаций по технике безопасности и производственной санитарии для строительных организаций нефтяной и газовой промышленности». В горных условиях работы производятся только в дневное время под руководством инженерно-технического работника. Во время гололеда, тумана и ветра свыше 6 баллов выполнение трассовых работ запрещается. После ливней или затяжных дождей необходимо перед началом работ убедиться, что нет опасных нарушений устойчивости откосов, отдельных выступов, образования подмывов. В подготовительный период необходимо установить связь с местной метеорологической станцией и регулярно получать от нее прогнозы погоды, данные о водном режиме рек и вероятности стихийных явлений.

Инженерная подготовка трассы

Опережающая основное строительство — инженерная подготовка трассы включает работы, выполнение которых дает возможность вести основные виды линейных работ строго по графику с оптимальными затратами труда, материалов и использованием необходимых машин и механизмов. Без надлежащей инженер-

ной подготовки трассы (в горных условиях особенно) нельзя строить трубопроводы. Если инженерная подготовка трассы трубопровода выполнена на высоком уровне и вовремя, сроки строительства объекта значительно сокращаются.

В инженерную подготовку трассы входят: проведение противообвальных, противооползневых мероприятий; расчистка трассы от леса, кустарника; устройство полок, выемок; устройство временных съездов с основных дорог, подъездов к трассе (временные дороги); ремонт и усиление существующих дорожных покрытий, мостов и переездов; устройство водопропускных и водоотводных сооружений; промежуточных площадок для складирования и монтажа труб; строительство переходов через малые реки, ручьи, овраги.

Для правильного решения вопросов, входящих в состав инженерной подготовки трассы, в проекте организации строительства, выдаваемом проектным институтом в составе технического проекта, должны обязательно учитываться материалы обследования трассы в натуре. Обследование необходимо проводить до выпуска рабочих чертежей совместно со строительными организациями. В материалах обследования должны быть определены: оптимальные транспортные схемы по доставке на трассу труб, материалов и тяжелой строительной техники; объемы и методы производства работ по проведению противообвальных, противооползневых явлений; объемы и затраты, связанные с реконструкцией существующих дорог, мостов, а также подлежащих строительству подъездных дорог и сооружения на них водопропускных устройств и т. п.; объемы и затраты, связанные со строительством монтажных и складских площадок, конкретно для каждого сложного участка трассы с подъемом и спуском, а также методы производства работ на этих участках трассы. Вопросы инженерной подготовки трассы требуют иногда более серьезных технологических решений, чем основные виды работ. Поэтому этой главе проработок должно быть уделено самое серьезное внимание со стороны проектировщиков и строителей. Без исчерпывающих материалов по инженерной подготовке трассы проект не должен приниматься к производству работ на особо сложных участках. Как показала практика строительства магистральных трубопроводов, проходящих в горной местности, комплекс работ по инженерной подготовке трассы должны проводить сугубо специализированные бригады, оснащенные необходимой специальной техникой. При обнаружении обвальных или оползневых явлений на трассе необходимо строить нагорные водоотводные канавы, перепускные лотки и быстротоки, а также производить уборку нависших козырьков и отдельных каменных масс. На горном участке газопровода «Союз» было запроектировано и построено 13 км нагорных канав с объемом земляных работ 40 тыс. куб. м (с устройством глиняного замка по щебеночному основанию с общим объемом 18 тыс. куб. м); асфальтового и бетонного покрытия в объеме 8 тыс. куб. м; около 44 км продольных лотков с объемом земляных работ 9 тыс. куб. м, выполняемых вручную; 120 перепускных лотков и быстротока с монтажом сборного железобетона, равным 1200 куб. м.

Из-за отсутствия малой механизации многие из этих работ приходится выполнять вручную. Надо предусматривать специальные механизмы для малой механизации. Работы выполняли две бригады, состоящие из специализированных звеньев: звено по удалению нависших камней, козырьков; звено по сооружению нагорных канав; звено монтажа железобетона на быстротоках; звено по сооружению водоотводных канав. Каждая бригада состояла из 136-140 чел. и была оснащена 25-29 машинами и механизмами.

После тщательного изучения рабочих чертежей, обследования трассы в натуре по строительству газопровода «Союз» было выявлено, что для доставки к месту монтажа и укладки трубопровода необходимо было выполнить такие работы:

улучшить и расширить существующие автомобильные дороги протяженностью 80 км

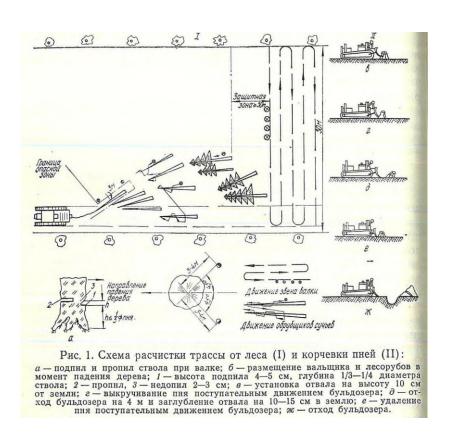
реконструировать и усилить 46 мостов; построить 19 новых мостов через реки;

построить 82 водопропускных устройства; построить временные дороги протяженностью 30 км.

Эти работы были выполнены силами областных дорожно-строительных организаций, кроме сооружения временных подъездных дорог к трассе и устройства на них водопропускных устройств. Работы по сооружению временных дорог, водопропусков и площадок складирования выполняли две бригады в составе основного потока. Каждая бригада состояла из 16 чел. и была оснащена 13 специальными машинами.

Расчистка трассы от леса и лесорастительности.

Одна из особенностей Карпатских гор – это обилие лесных массивов по склонам, вдоль ущелий и водоразделов. Категория лесных угодий самая разнообразная в разных районах. При строительстве трубопроводов через Карпатские горы большой объем работ составляет расчистка трассы от леса и лесорастительности. Бережное отношение к лесу – национальному богатству обязывает при выполнении строительных работ по оси трассы вести все работы на высоком техническом уровне и со знанием специфики дела. Примерами магистралей, проходящих на большом протяжении по лесным массивам, являются нефтепровод «Дружба», этиленопровод и газопровод «Союз». При строительстве газопровода «Союз» была произведена расчистка трассы от леса на протяжении 75 км (горный участок) в объеме (площадью) около 300 га. Основной объем работ по очистке полосы строительства от леса в районе Карпат выполняется, как правило, местными специализированными организациями. Лес оценивают по всем компонентам и выполняют работы в соответствии с требованиями в короткий срок и с гарантированным качеством. Многое зависит от оснащения специальной техникой бригад, производящих эти работы, и укомплектования их опытными кадрами. Каждая бригада по расчистке трассы от леса и лесорастительности на газопроводе «Союз» на вооружении имела 15-20 единиц специальной техники при численном составе 26-40 чел.



После рубки леса на полосе прохождения трассы происходит разделка древесины по категориям и трелевка леса. Для временных баз складирования леса определяются специальные участки. После уборки полосы от леса и лесорастительности производится корчевка и уборка пней (рис. 1). Работы по расчистке трассы от леса так же, как и другие работы, усложняются наличием участков с большими продольными уклонами, особенно при большой протяженности этих участков. В этих случаях возникает необходимость строительства канатных дорог для трелевки леса по крутым склонам. Особенно часто канатные дороги применялись на строительстве этиленопровода и газопровода «Союз».

Важным условием после укладки трубопровода является восстановление (окультуривание) полосы необходимой растительностью. Прокладка трубопровода в таких сложных условиях ни в коем случае не должна нарушать общую экологию. Специальные заповедные места желательно обходить по возможности независимо от удлинения трассы или сложности прокладки трубопровода на другом участке.

Земляные работы

Прежде чем приступить к разработке полок, выемок и траншей, необходимо определить категорию грунтов на данном участке. Методы производства работ зависят от категории сложности участка. Условно участки принято делить на четыре категории сложности.

Первая категория сложности. Разработка грунта при сооружении полок на косогорах с поперечным уклоном от 8 до 18 градусов ведется продольно-поперечными ходами бульдозера с отвалом грунта вниз по склону. Разработка грунта при сооружении выемки с продольным уклоном от 8 до 18 градусов ведется сверху вниз продольно-косыми ходами бульдозера с отвалом грунта на обе стороны выемки по склону.

Разработка траншеи на продольных уклонах от 8 до 15 градусов производится одноковшовым экскаватором. Роторные экскаваторы практически не применяются. Разработка траншеи одноковшовым экскаватором ведется как сверху вниз, так и снизу вверх. Отвал грунта производится в каждом конкретном случае поразному: либо слева, либо справа. В тех случаях, когда ширина полки или выемки не позволяет складировать на них грунт, вынимаемый при разработке траншеи в отвал, он равномерно распределяется в зоне движения механизмов и планируется бульдозером. Засыпка траншеи ведется бульдозером сверху вниз продольнокосыми ходами.

Вторая категория сложности. Разработка грунта при сооружении полок на косогорах с поперечным уклоном от 15 до 25 градусов ведется одноковшовыми экскаваторами, оборудованными прямой лопатой с вывозкой грунта из забоя автотранспортом или с. отвалом последнего бульдозером по склону. Разработка грунта при сооружении выемок с продольным уклоном от 15 до 25 градусов ведется сверху вниз продольно-косыми ходами бульдозера с отвалом грунта на обе стороны выемки по склону. Разработка траншеи на продольных уклонах от 15 до 25 градусов ведется одноковшовыми экскаваторами как сверху вниз, так и снизу вверх...

Особенности строительства в болотистой местности

Болота по проходимости делятся на три типа [2]:

I – болота, допускающие проход и работу техники с удельным давлением на грунт 20-30 кПа (болотной или обычной с помощью специальных приспособлений);

- Π болота, допускающие проход и работу техники с помощью специальных приспособлений, обеспечивающих снижение удельного давления на грунт до $10~\mathrm{k}\Pi a$;
- III болота, допускающие проход и работу техники на понтонах или плавучих средствах.

Классификация болот по [6]:

- I тип. 1. Болота, целиком заполненные торфом устойчивой консистенции и участки болотистых грунтов, допускающие работу и неоднократный проход строительных машин с удельным давлением на грунт 25 кПа.
- 2. Болота, заполненные торфом неустойчивой консистенции при глубине торфа до 0,7 м, подстилаемые плотным минеральным грунтом, допускающим работу обычных строительных машин и механизмов. Ширина болота в створе перехода до 500 м. Несущая способность поверхности болота от 5 до 25 кПа.
- 3. Болота глубиной до 1,5 м на минеральном основании, целиком заполненные торфом, допускающие работу и проезд машин с удельным давлением на грунт свыше 10 кПа. Ширина болота в створе перехода до 250 м.
- II тип. 1. Болота, заполненные торфом неустойчивой консистенции при глубине торфа до 0,7 м, подстилаемые минеральным грунтом. Ширина болота более 500 м, несущая способность поверхности болота от 5 до 25 кПа.
- 2. Болота, целиком заполненные торфом, допускающие работу и проезд машин с удельным давлением до 10 кПа. Ширина болота до 1 км.
- III тип. 1. Болота, допускающие работу только специальных плавучих машин и механизмов или обычных машин на понтонах.
- 2. Болота, целиком заполненные торфом, допускающие работу и проезд машин с удельным давлением до 10 кПа. Ширина болота более 1 км.
- В соответствии с классификацией болот трубопроводы, прокладываемые через них, делятся на три категории:
 - I укладываемые в болотах III типа при глубине болот более 2 м;
 - II укладываемые в болотах II и III типов (глубина менее 2 м);
 - III укладываемые в болотах 1 типа.

Классификация болот по проходимости строительной техники пригодна для незамерзающих болот. В случае промерзания болот в зимний период независимо от типа их проходимость определяется по формуле...

Открытые травяные болота промерзают равномерно и поэтому несущая способность промерзшего слоя на таких болотах относительно высока. Моховые и лесные болота из-за неравномерного промерзания (кочки, пни, деревья и кустарники) имеют меньшую несущую способность. Это связано еще и с тем, что поверхность залежи воспринимает нагрузку через кочки и пни на отдельных участках. Тип болота указывается в рабочих чертежах и определяется на месте визуально.

Инженерная подготовка трассы

Перед производством работ по инженерной подготовке трассы учитывают четыре основные обстоятельства: сезонность выполнения строительно-монтажных работ; метод производства работ; тип закрепления трубопровода; способ антикоррозийной защиты трубопровода (битумная, полимерными пленками, заводское изоляционное покрытие).

Болота II и III категории в зимний период при соответствующей инженерной подготовке позволяют производить строительно-монтажные работы обычными механизмами с минимальным объемом устройства лежневых дорог. При строительстве в остальные периоды особое внимание уделяют подготовке к строительству заболоченного участка. Производится детальная рекогносцировка участка

для подготовки подробного проекта производства работ, определяется тот или иной рациональный метод производства работ. При подготовке трассы обустраивают подъезды к трассе, расчищают трассу от леса, кустарника, планируют микрорельеф при наличии пересеченной местности, устраивают проезды, строят вдольтрассовые дороги (при необходимости), проводят рекультивацию плодородного грунта на пахотных землях. Инженерная подготовка в значительной степени зависит от способа строительства на болотах.

Есть четыре способа строительства...

Организация работ при строительстве переходов через искусственные и естественные преграды

Опыт показал, что строительство объекта возможно закончить досрочно при опережающем сооружении переходов через искусственные и естественные преграды. К искусственным преградам относятся автомобильные и железные дороги, каналы и др.; к естественным – реки, лиманы, озера, балки, ущелья и т. п.

Прокладка трубопровода через малые реки (подводный способ)

В соответствии с классификацией к малым рекам относятся реки шириной до 50 м, не угрожающие опасностью размыва трубопровода. Примером строительства перехода через малую реку служит прокладка газопровода через р. Южный Буг. Трубопровод двухниточный, участок І категории (русловой) протяженностью 280 м балластируется чугунными пригрузами, пойменные участки протяженностью 370 м и 350 м балластируются армобетонными седловидными пригрузами. Траншея через русло разрабатывалась скреперованием, в пойменной части одноковшовым экскаватором на сланях. На монтажной площадке, размещенной на левом берегу, сваривались 6 плетей (по три трехтрубные секции в нитке), плети контролировались, изолировались и футеровались. Участки І категории подвергались предварительному гидравлическому испытанию и после изоляции и футеровки балластировались чугунными пригрузами. После окончания подготовительных работ и готовности траншеи производилось протаскивание следующим образом. По траншее укладывался трос. Так как правый берег крутой, и тягачи могли двигаться только по узкой полосе, вдоль берега устраивалось поворотное устройство...

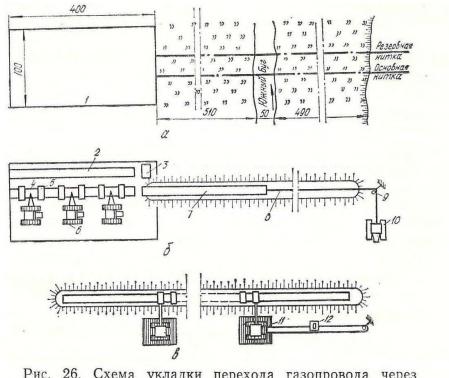


Рис. 26. Схема укладки перехода газопровода через р. Южный Буг:

a— схема перехода; b— схема протаскивания; b— балластировка трубопровода; b— монтажная площадка; b— подготовительная плеть; b— сварочный агрегат; b— стыкуемая плеть; b— чугунный пригруз; b— трубоукладчик; b— сплавленная плеть; b0— тяговый трос; b0— блочок; b10— трактор; b11— экскаватор на сланях; b12— пригруз на пеноволокуше.

Эффективность комплексной организации ведения работ

При сооружении магистральных трубопроводов первичным хозрасчетным звеном является строительное или строительно-монтажное управление, которое непосредственно организует и совершенствует технологию строительного производства, подготовляет рабочие места, предоставляет своим подразделениям фронт работ, обеспечивает их механизмами и материалами, реализует оптимальные решения по использованию материально-технических средств и трудовых ресурсов. От того, как налажен строительный процесс первичным звеном, в значительной степени зависит эффективность строительного производства. Традиционный способ ведения линейно-трассовых работ при прокладке магистральных трубопроводов (так называемый раздельный способ) предусматривает выполнение всего объема работ минимум тремя хозрасчетными строительными организациями. Генеральный подрядчик осуществляет подготовительные и изоляционно-укладочные работы, сопутствующие им транспортно-такелажные операции, выполняет строительные работы, необходимые для монтажа средств защиты трубопровода, сооружает переходы через небольшие естественные и искусственные преграды, принимает участие в продувке, испытании и сдаче трубопровода в эксплуатацию. Субподрядные организации выполняют: земляные, сварочно-монтажные работы, включая транспорт труб и секций, очистку, испытание и сдачу трубопровода; строят переходы через значительные ирригационные и водные преграды; сооружают линии связи и монтируют устройства для защиты трубопровода. В настоящее время в трубопроводное строительство, исходя из его масштабов и темпов, вовлекается большое количество рабочих, машин, механизмов и транспортных средств. В таких условиях высокая эффективность сооружения магистральных

трубопроводов, представляющих собой линейно-протяженные объекты с подвижным характером работ, может быть обеспечена только при слаженной и синхронной деятельности отдельных специализированных подразделений, подчиненных различным производственным организациям. Это обязывает руководителей разных уровней своевременно решать возникающие в ходе работ технические, технологические и организационные вопросы. Однако при раздельном способе ведения линейных работ максимальная оперативность, которая позволила бы исключить неувязки в процессе строительства, несогласованность действий отдельных исполнителей и обеспечить полную достоверность информации об общем ходе строительства полностью не достигается из-за отсутствия единого руководства всем комплексом работ. Генеральный подрядчик лишь координирует общий ход строительства. Генподрядные подразделения перебазируются на трассу, как правило, тогда, когда субподрядчики (в первую очередь монтажники) уже выполнили своими силами основные подготовительные операции и значительную часть сварочно-монтажных работ. В дальнейшем ход сооружения линейной части раздельным способом осуществляется согласно календарному графику. Однако четкая взаимосвязь автономных исполнителей нередко нарушается. Это приводит к нерациональному использованию технических и трудовых ресурсов, снижению производительности труда, а в отдельных случаях может вызвать срыв сроков строительства. Инженерно-технический персонал затрачивает много времени на увязку различных производственных вопросов, возникающих из-за неудовлетворительной деятельности смежных служб. Чтобы избежать осложнений, возникающих при раздельном способе выполнения линейных работ, необходимо от узкой специализации линейных участков, подчиненных разным подрядным организациям, перейти к внутрипроизводственной технологической специализации линейных участков, подчиненных одной подрядной организации. Внутрипроизводственная технологическая специализация заключается в том, что основные разные по характеру, но взаимосвязанные по технологическому процессу линейнотрассовые работы (земляные, сварочно-монтажные и изоляционно-укладочные), а также сопутствующие подготовительные и транспортно-такелажные операции выполняются комплексным участком одной хозрасчетной строительномонтажной организации под единым административным, техническим и технологическим руководством. В СМУ-11 Укртрубопроводстроя была осуществлена внутрипроизводственная специализация линейных участков на строительстве второй очереди газопровода Киев – Западные районы Украины. Практика показала, что комплексный метод имеет значительные преимущества по сравнению с раздельным. В самом начале организации строительства детально определяется зависимость между отдельными видами работ, входящими в комплекс. Своевременно выполняются подготовительные операции, что обеспечивает необходимый фронт для основных работ. Четко выдерживаются технологическая последовательность и сроки выполнения, как отдельных видов работ, так и комплекса в целом. Особо выделяются процессы, определяющие темп и поточность строительства. Сроки сооружения объекта, технология и сроки окончания отдельных этапов работ и комплекса в целом определяются календарным (директивным) графиком, выполнение которого повседневно контролируется. Комплексный метод требует ритмичного выполнения работ в строгой технологической последовательности. Благодаря этому налаживаются отношения, между участниками трудового процесса. Повышается заинтересованность каждого в более широком обмене опытом, во взаимопомощи. Слаженность и согласованность трудовых действий всего участка, осуществляющего комплекс, способствует успешному выполнению не отдельных видов работ, а линейного этапа. Единое административное руководство и четкое распределение производственных функций между специализированными звеньями в едином технологическом процессе, конечной целью которого является построенный участок трубопровода, позволяют повысить ответственность всех работников за выполнение не только отдельных операций, но и комплекса работ в целом, способствуют лучшему использованию ресурсов. При едином руководстве достоверность информации о ходе строительства дает возможность своевременно решать возникшие задачи, не прибегая к помощи вышестоящей организации, а, следовательно, сводить к минимуму производственные потери рабочего времени. Обеспечивается возможность оперативного перераспределения ресурсов внутри комплексного потока. Благодаря единому руководству, взаимозаменяемости и взаимопомощи бригад, устранению простоев, вызванных технологическими причинами, при правильной организации комплексного выполнения работ снижается фактическая потребность в трудовых и материально-технических ресурсах. Уменьшаются транспортные расходы и затраты на содержание полевых городков, общественное питание, медицинское, торговое и культурное обслуживание строителей. Аппарат строительно-монтажного управления освобождается от необходимости заниматься мелкими производственными вопросами и согласовывать решения с подрядными организациями. Появляется возможность направить усилия инженерно-технических работников на своевременное выполнение инженерной подготовки строительства и обеспечение комплексного потока материально-техническими и трудовыми ресурсами. Использование комплексного метода в СМУ-11 позволило значительно улучшить результаты деятельности управления, сравнительные данные приведены в табл. 14.

Наименование показателей	Единица измерения	Метод	
		раздельный	комплексный
Объем выполненных работ	км тыс. руб.	65 5791	65 6379
Общие трудовые затраты	челдни	26227 (100 %) 218552	24250 (92,5 %) 233600
Рактическая заработная плата рабочих	руб.	(100 %) 220.8	(106,9 %) 263,0
Выработка на 1 обезличенный пелдень	руб.	(100 %) 8,33	(119,2 %) 9,63
Средняя заработная плата на обезличенный челдень Общее количество механизмов Балансовая стоимость строи-	руб. ед.	(100 %) 97 (100 %)	(115,7 %) 78 (80,3 %)
ельных машин, механизмов и оборудования	руб.	470133 (100 %)	450258 (95,77 %)
Фондоотдача	руб.	12,32 (100 %)	14,20 (115,3 %)
Плановая себестоимость Фактическая себестоимость Сверхплановая экономия	тыс. руб. тыс. руб. тыс. руб.	5638 5154 479	5875 4830 1045

Так, по сравнению с аналогичными показателями, достигнутыми при раздельном способе, трудовые затраты снизились на 7,5 %, производительность труда повысилась на 19,2 %. Фонд заработной платы рабочих на 1 млн. р. строительномонтажных работ уменьшился на 0,8 %, фондоотдача возросла на 15,3 %.

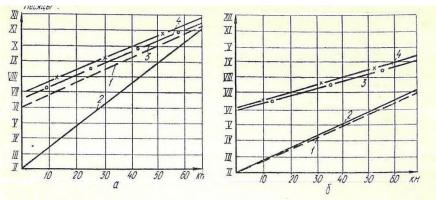


Рис. 35. График производства работ при строительстве газопровода Киев — Западные районы Украины: а — разделительный способ — первая нитка; б — комплексный способ — вторая нитка; 1 — инженерная подготовка трассы; 2 — сварочно-монтажные работы; 3 — землеройные работы; 4 — изоляционно-укладочные работы, засыпка трубопровода.

Сроки строительства сократились на 3-4 месяца. На строительстве нефтепровода Снигиревка – Одесса, который считается сложным объектом, применялись методы как раздельного, так и комплексного ведения работ. График производства работ при строительстве газопровода Киев – Западные районы Украины приведен на рис. 35. Разница между комплексом газопровода Киев – Западные районы Украины и нефтепроводом Снигиревка - Одесса в том, что на нефтепроводе Снигиревка – Одесса был не полный комплекс, поскольку на одном из двух участков трассы комплекс работ не заканчивался на уровне строительно-монтажного управления, а на уровне треста. В линейном строительстве комплекс должен быть на уровне строительно-монтажного управления, иначе не может быть эффективным полностью. Приводим показатели комплексного метода ведения работ и раздельного на строительстве нефтепровода Снигиревка – Одесса (табл. 15). Из сводной сравнительной таблицы общих показателей следует: при комплексном методе производства работ трудозатраты, в расчете на 1 км, сокращены на 9,9 %, средняя заработная плата снижена на 8,5 %. Использование основных производственных фондов повысилось на 2,5 %; фактическая себестоимость строительномонтажных работ – ниже сметной на 5,1 % (против 1,46 % при раздельном методе ведения работ). Количество машин и механизмов сокращается на 12 %. Этот метод является эффективным, с точки зрения сокращения сроков строительства и быстрейшего ввода объектов в эксплуатацию.

Таблица 15. Сравнительная ведомость общих показателей на 1 км нефтепровода Снигиревка — Одесса Метод Единица раздельный Наименование показателей комплексный измерения 122,5 км 105 KM Объем выполненных работ по 6147 9345 тыс. руб. сметной стоимости 76.3 327,4 100 % 58.5 тыс. руб. Стоимость 1 км (сметная) 294,0 Общие трудозатраты на 1 км чел.-дни 90,1% 199 233 руб. Выработка на 1 обезличенный 100 % 85,4 % чел.-день 3287 2810 Фактическая заработная плата руб. 85,5 % 100 % на 1 км 9,52 10,04 Средняя заработная плата на руб. 91,5 % 100 % 1 обезличенный чел.-день 8,64 8,86 руб. Фондоотдача 100 % 102,5 % Сметная стоимость с компенса-58.9 77,6 тыс. руб. цией 1 км 55,91 тыс. руб. 76.5 Фактическая себестоимость 1 км Процент снижения к сметной 1,46 1,0 5,1 проц. стоимости 0,88 Среднее количество машин и 100 % 88 % шт. механизмов

Это осуществляется как по линии дополнительного получения денежных средств за счет разницы в сводных коэффициентах к прямым затратам (субподрядное СМУ-11, выполняющее сварочно-монтажные работы, перечислило генподрядчику 379,2 тыс. р.), так и за счет того, что деньги за выполненные этапы в этом случае перечисляются заказчиком непосредственно на счет управления, минуя генподрядчиков. Осуществляя работы комплексным методом, управление несет затраты значительно ниже тех издержек, которые требуются на производство СМР при раздельном способе ведения строительства.