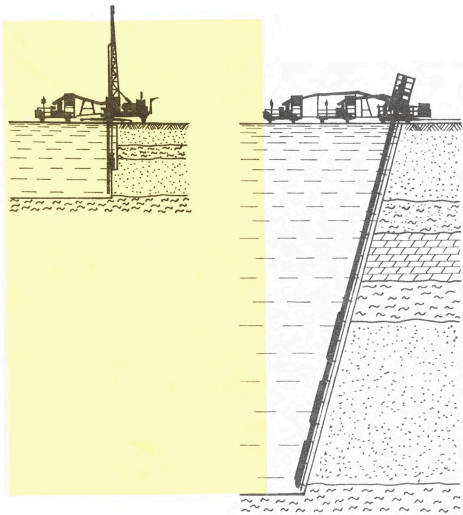


Методические указания по проходке щелей для противофильтрационных завес и несущих "стен в грунте"

Белгород 1980

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР
С О Ю З Р У Д А

Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, специальным горным работам, рудничной геологии и маркшейдерскому делу
В И О Г Е М

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОДКЕ ЩЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ЗАВЕС И НЕСУЩИХ "СТЕН В ГРУНТЕ"

Белгород 1980

УДК 624.134.16:622/627

В методических указаниях изложена технология проход - ки щелей для противофильтрационных завес и несущих "стен в грунте" с помощью разработанных институтом ВИОГЕМ бар- ражных машин БМ-10/0,5-1м и БМ-0,5/50-2м глубиной про- ходки соответственно до 10 и 50 м.

Указания предназначены для использования при проекти- ровании противофильтрационных завес и несущих "стен в грунте", а также для производственников, ведущих работы по проходке щелей.

Работа составлена сотрудниками лаборатории сооружения противофильтрационных завес ОСГР ВИОГЕМ канд. техн. наук П.Е.Гончаровым, инженерами И.П.Оболенцевым, В.П.Болото - вым. Утверждена секцией НТС 19 декабря 1979 г. в качест- ве методических указаний.

© Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский ин- ститут по осушению месторождений полезных ископаемых, специальным гор - ным работам, рудничной геологии и маркшейдерскому делу (ВИОГЕМ), 1980.

В В Е Д Е Н И Е

В связи с усилением мер по охране окружающей среды все большее значение приобретают такие способы защиты от обводнения разрабатываемых месторождений полезных ископаемых и промышленных объектов, которые обеспечивают сохранение природных запасов от истощения и загрязнения.

Эффективным способом подобной защиты является использование противофильтрационных завес (ПФЗ), сооружаемых вокруг разработок месторождений и промышленных объектов. Одним из перспективных видов ПФЗ на небольшие глубины являются завесы, выполненные путем проходки в горном массиве щели (узкой глубокой траншеи) с последующим заполнением ее водонепроницаемым материалом. При заполнении щели несущим материалом (бетоном, железобетоном) образуются "стены в грунте" - элементы прогрессивного способа возведения подземных сооружений.

Настоящие методические указания посвящены первой технологической операции сооружения ПФЗ и несущих "стен в грунте" - проходке в горном массиве щелей.

Сущность способа проходки заключается в том, что в объеме щели порода разрушается механическим способом и удаляется эрлифтом. Для гидротранспорта породы и обеспечения устойчивости стенок щели она в процессе проходки заполняется глинистым раствором.

Машины БМ-10/0,5-1м для проходки щелей глубиной до 10 м, шириной 0,5 м в породах с ℓ до 5-6 по М.М.Протодьяконову разработаны в институте ВИОГЕМ и выпускаются (опытная партия) Тульским опытным заводом насосного и бурового оборудования треста "Союзшахтоосушение".

Машина БМ-0,5/50-2м для проходки щелей глубиной до 50 м, шириной 0,5 м в породах с ℓ до 2-3 по М.М.Протодьяконову разработана и изготовлена (опытный образец) институтом ВИОГЕМ. Для нужд Минчермета СССР согласно утвержденному техническому заданию заводом-изготовителем этих машин определены ЭПМ ВИОГЕМ.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОХОДКИ ЩЕЛИ В ГОРНОМ МАССИВЕ

I.I. Перед началом проходки щели необходимо провести подготовительные работы. Первым этапом этих работ является разбивка на местности трассы завесы, подъездных дорог для доставки необходимых материалов, подвозки глинистого раствора от растворного узла и транспортировки породы за пределы строительной площадки, трассы электролинии, траншеи для складирования шлама, извлеченного из щели. В зависимости от принятой организации работ могут быть разбиты трассы водопровода и растворопровода.

I.2. По трассе завесы проводится детальная геологическая разведка с целью уточнения характеристик проходимых пород, мощности и глубины залегания водоупора. Бурение разведочных скважин производится на 2,0-3,0 м глубже подошвы завесы.

I.3. По трассе завесы выполняется планировка полосы шириной 6,0 м. Максимальный уклон трассы не должен превышать 0,0I. Грунт насыпи обязательно уплотняется катками, ее отсыпка ведется послойно с уплотнением каждого слоя. Одновременно может быть произведена (в зависимости от принятого проекта производства работ) планировка подъездных путей для подвозки к щели глинистого раствора и вывозки разрушенной породы.

I.4. Для складирования разрушенной породы на строительной площадке с одной из сторон трассы завесы проходится траншея на расстоянии не менее 3,5 м от оси завесы. Поперечное сечение траншеи определяется количеством сбрасываемого шлама, зависящего от глубины проходимой щели и принятой организации работ: будет ли разрушенная порода складироваться полностью или частично использоваться для приготовления противофильтрационного материала, будет ли полностью вывозиться за пределы строительной площадки или частично. Вместо траншеи можно возводить "карты отстоя" путем отсыпки грунтовых дамб. При погрузке разрушенной породы на транспортные средства или использовании ее в качестве противофильтрационного материала при обратном замыве щели траншея может не проходиться.

I.5. Вдоль трассы завесы за пределами полосы планировки укладываются, если предусмотрено проектом, трубопроводы для подачи воды и глинистого раствора, диаметры их определяются проектной производительностью машины. На трубопроводах через каждые 25-30 м устанавливаются закрытые съемными заглушками отводы для

подсоединения к ним шлангов, подающих в щель воду или глинис - тый раствор.

I.6. Параллельно трассе завесы, на расстоянии, обеспечива - ющем безопасную работу основного и вспомогательного оборудования, сооружается линия электропередачи. Комплекс машин, работающих на завесе (по проходке щели, ее заполнению и т.д.), включает пере- движную понизительную подстанцию соответствующей мощности.

I.7. По трассе завесы укладывается переносной рельсовый путь из инвентарных секций, соединенных стандартными накладками. Ширина колеи - 3500 мм, длина пути - 40-50 м. По мере передви - жения машины освободившиеся секции пути снимаются и укладыва - ются впереди нее. Если в сцепе с барражной машиной или в непо - средственной близости за ней работает комплекс по заполнению щели противофильтрационным материалом - длина рельсового пути соответ- ственно увеличивается.

I.8. При залегании у поверхности неустойчивых песчано-гравий - ных пород по оси трассы проходится передовая траншея под форшахту глубиной 0,8-I,0 м с креплением стенок монолитным бетоном или съемными железобетонными крепежными плитами. Ширина траншеи в све- ту должна быть на I00-I50 мм больше, чем ширина проходимой щели.

I.9. При расположении уровня грунтовых вод непосредственно у поверхности земли перед проходкой щели в месте производства работ необходимо выполнить предварительное водопонижение, снизив уро - вень на I,0-I,5 м.

I.I0. Технологическая схема подготовки трассы приведена в прил. I и 2.

2. ПРОХОДКА ЩЕЛИ ГЛУБИНОЙ ДО I0 М В ПОРОДАХ С КОЭФФИЦИЕНТОМ КРЕПОСТИ ДО f = 5-6 ПО М.М.ПРОТОДЬЯКОНОВУ

2.I. Барражная машина БМ-I0/0,5-Iм

Барражная машина БМ-I0/0,5-Iм предназначена для проходки щелей шириной 0,5 м, глубиной до I0 м в породах крепостью до f = 5-6 по М.М.Протодьяконову. Проходка ведется циклично, заходками. Ра - бочие чертежи машины разработаны ОКБ ВИОГЕМ в I974 г. и дорабо - таны в соответствии с рекомендациями междуведомственной комиссии в I976 г.

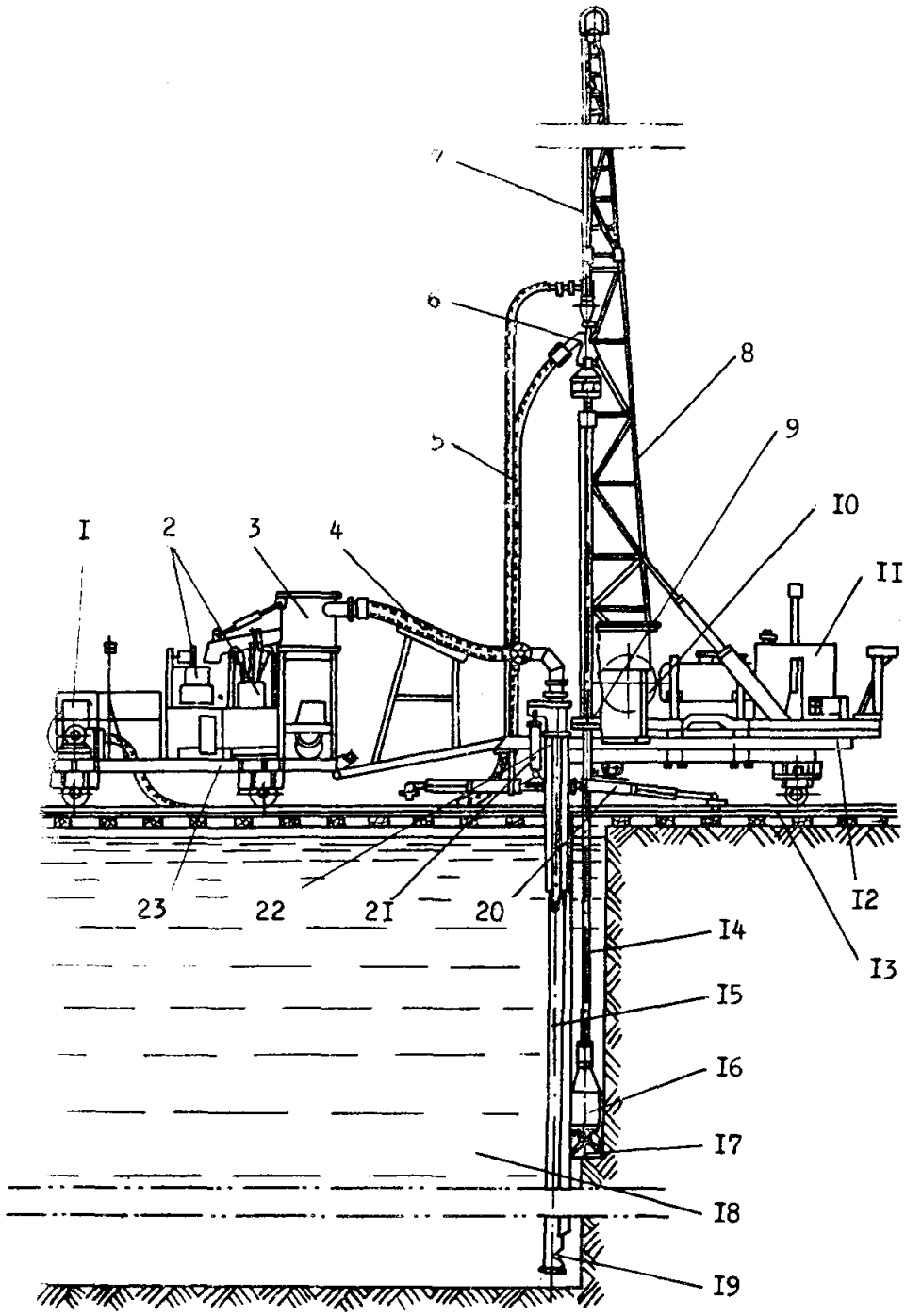


Рис.I. Схема баржевой машины БМ-I0/0,5-Iм

Схема машины представлена на рис.I, где изображены: I - промывочный насос; 2 - ситогидроциклонная установка; 3 - успокоитель пульпы; 4 - рукав; 5 - шланг; 6 - сальник-вертлюг; 7 - трос; 8 - буровая мачта;9 - ротор; I0 - лебедка; II - привод бурового станка; I2 - ходовая тележка; I3 - рельсовый путь; I4 - квадратная штанга; I5 - шаблон; I6 - стабилизатор-утяжелитель; I7 - породоразрушающее долото; I8 - глинистый раствор; I9 - заборное окно эрлифта; 20 - гидравлическое шагающее устройство; 2I - гидроцилиндр; 22 - направляющие; 23 - тележка очистной установки.

2.2. Подготовительные работы

2.2.I. Трасса щели подготавливается согласно п.I.

2.2.2. Перед началом монтажа машины БМ-I0/0,5-Iм по оск ПФ3 проходится траншея глубиной I,0-I,5 м, длиной 7,0-8,0 м, шириной 0,8-I,2 м, в которой сооружается форшахта соответствующих параметров

2.2.3. На уложенном рельсовом пути из рельсов марки Р-43 (зажимные кулачки механизма перемещения рассчитаны на работу с рельсами этого типа, в случае переделки кулачков могут быть использованы более тяжелые рельсы) монтируются наземная часть машины и тележка с ситогидроциклонной установкой и буровым насосом.

2.2.4. Привод машины, ситогидроциклонная установка и промывочный насос подключаются к передвижной понизительной подстанции, мощность которой соответствует суммарной мощности машин и механизмов, работающих на данном участке.

2.2.5. Подключаются к гидросистеме установки цилиндры перемещения машины вперед-назад, проверяется работа гидрораспределителя и цилиндров с целью установления правильности их действия, надежности фиксации, отсутствия самопроизвольного включения, выключения, возникновения перекосов и т.д.

2.2.6. На рельсы устанавливаются эксцентриковые зажимы, которые должны свободно перемещаться по рельсу при выдвижении штоков цилиндров и надежно захватывать рельс (Р-43) при втягивании штоков, а с максимально раскрытыми щеками свободно без перекосов проходить стыки с накладками.

2.2.7. Машина с помощью гидроцилиндров эксцентриковыми зажимами раскрепляется на месте с целью исключения ее перемещения по рельсам.

2.2.8. Гидрораспределитель переключается в положение "мачта",

затем мачта поднимается и раскрепляется. Собирается буровой инструмент, состоящий из долота, стабилизатора и ведущей бурильной трубы с сальником-вертлюгом. Сальник-вертлюг соединяется шлангом с промывочным стояком, установленным на мачте, а стояк - с буровым насосом.

2.2.9. Отрытая траншея заполняется глинистым раствором, и с прямой промывкой проходится монтажная скважина диаметром 500 мм, глубиной на I,0 м, превышающей проектную глубину щели.

2.2.I0. По окончании бурения монтажной скважины машина с помощью гидроцилиндра и эксцентрикового зажима перемещается вперед на 500 мм. Отсоединяется и смещается в сторону ротор бурового агрегата. Направляющий шаблон вставляется в специальные пазы на платформе и опускается в пробуренную скважину. Установка шаблона осуществляется краном или с помощью собственной лебедки и мачты. К направляющему шаблону подсоединяется цилиндр подъема и проверяется перемещение шаблона в пазах платформы: оно должно быть свободным без перекосов и расклиниваний.

2.2.II. Долото со стабилизатором устанавливается под ротором в рабочее положение в направляющий желоб шаблона, ведущая бурильная труба (квадрат) поднимается в верхнее положение.

2.2.I2. Ротор устанавливается на место, ведущая труба опускается через ротор и подсоединяется к стабилизатору; эрлифт, смонтированный в направляющем шаблоне, с помощью шланга соединяется с ситогидроциклонной установкой, а его воздушная трубка - с компрессором типа ЭК-9М (ДК-9М).

2.2.I3. Перед началом проходки щели опробуется гидравлическая система машины путем кратковременного включения в работу эрлифта, промывочного насоса и ситогидроциклонной установки.

2.2.I4. Технологическая схема подготовительных работ приведена в прил.I.

2.2.I5. Для монтажных работ может быть использован любой передвижной кран грузоподъемностью 20 т.

2.3. Проходка щели

2.3.I. Проходка щели баражной машиной БМ-I0/0,5-Iм производится вертикальными цикличными заходками, величина которых составляет 200-300 мм. В качестве породоразрушающего инструмента используются буровые долота лопастного (для мягких пород) и шарошечного (для более крепких пород) типов. Порода, разрушенная до-

лотом, удаляется с забоя заходки струей глинистого раствора и падает на дно щели, откуда восходящим потоком глинистого раствора с помощью эрлифта выдается на поверхность. Поднятая на поверхность растворо-породная пульпа направляется на ситогидроциклонную установку. Очищенный раствор подается обратно в щель, а разрушенная порода сбрасывается в отвал. По достижении заходкой проектной глубины буровой инструмент поднимается на поверхность, машина перемещается вперед на величину заходки, и весь цикл работ повторяется.

2.3.2. В процессе бурения заходки реактивные силы забоя, действующие на долото в сторону выработанного пространства (возникающие из-за несимметричной по отношению к оси долота формы забоя и неодинакового напряженного состояния породы в различных его точках), воспринимаются направляющим шаблоном, жестко связанным с платформой машины в горизонтальной плоскости.

2.3.3. Осевая нагрузка на долото в процессе проходки щели заходками создается весом бурового инструмента. Проходка ведется на первой скорости вращения ротора агрегата (110 об/мин). Более высокие скорости нежелательны, так как с их ростом увеличивается динамическая нагрузка на шаблон. Расход глинистого раствора для промывки долота и забоя проходимой заходки должен составлять 10-15 л/с.

2.3.4. Производительность эрлифта выбирается из условия полного удаления разрушаемой породы из щели, что происходит при скорости восходящего потока непосредственно у заборного окна пульпоподъемной трубы не менее 1,0 м/с при содержании твердых частиц в пульпе в пределах 10 + 12% по объему.

2.3.5. В процессе проходки щели должен осуществляться контроль за осадком шлама, который допустим в пределах 0,2 м на каждые 10 м глубины щели. Если высота осевшего шлама превышает указанную величину, то при необходимости пройденный участок очищается от шлама повторной проходкой, а в дальнейшем для снижения количества выпавшего шлама необходимо повысить стабильность глинистого раствора, увеличить производительность эрлифта или, в крайнем случае, снизить скорость проходки щели.

2.3.6. С целью снижения интенсивности износа шламовых насосов ситогидроциклонной установки и исключения их преждевременной поломки необходимо ежесменно очищать емкость установки от осевшего шлама.

2.3.7. При каждой остановке проходки щели, эрлифт работает в

течение 10–15 м при вращающемся в нижнем положении долоте, затем буровой инструмент извлекается на поверхность, а направляющий шаблон приподнимается гидроцилиндром в крайнее верхнее положение. При возобновлении проходки сначала включается в работу эрлифт, шаблон опускается гидроцилиндром в крайнее нижнее положение и проходка возобновляется.

2.3.8. С целью исключения смещений заходок относительно друг друга в вертикальной плоскости и предупреждения разрыва сплошности проходимой щели на глубине не рекомендуется выравнивать с перемещениями по вертикали те секции рельсового пути, на которых стоит машина. В случае необходимости выравнивание машины осуществляется постепенной подсыпкой балласта под расположенные впереди секции с обязательным их скреплением между собой накладками.

2.3.9. Для предотвращения обвала стенок щели уровень глинистого раствора в ней не должен падать более 0,5 м ниже поверхности земли.

3. ПРОХОДКА ЩЕЛЕЙ ГЛУБИНОЙ ДО 50 М В ПОРОДАХ С КОЭФФИЦИЕНТОМ КРЕПОСТИ ДО f = 2–3 ПО М.М.ПРОТОДЬЯКОНОВУ

3.1. Барражная машина БМ-0,5/50-2м

Барражная машина БМ-0,5/50-2м предназначена для проходки щелей шириной 0,5 м, глубиной до 50 м в породах с коэффициентом крепости до f = 2–3 по М.М.Протодьяконову. Проходка ведется непрерывным способом на полную глубину щели.

Машина разработана институтом ВИОГЕМ, опытный образец прошел промышленные и междуведомственные испытания. В соответствии с рекомендациями междуведомственной комиссии ОКБ ВИОГЕМ переработана техническая документация в 1978 г.

Схема машины представлена на рис.2, где изображены: 1 – промывочный насос; 2 – успокоитель потока пульпы; 3 – шланги; 4 – шарнирная подвеска; 5 – ведущая секция рабочего органа;6 – опорная рама; 7 – направляющие; 8 – гидроцилиндры; 9 – гидродвигатель; 10 – маслостанции; 11 – трос; 12 – тяговое устройство;13 – ходовая тележка; 14 – подшипники; 15 – резцы; 16 – штанги; 17 – трос; 18 – секции труб; 19 – заборные окна; 20 – дополнительные съемные грузы; 21 – ситогидроциклонная установка; 22 – технологические платформы; 23 – рельсовый путь.

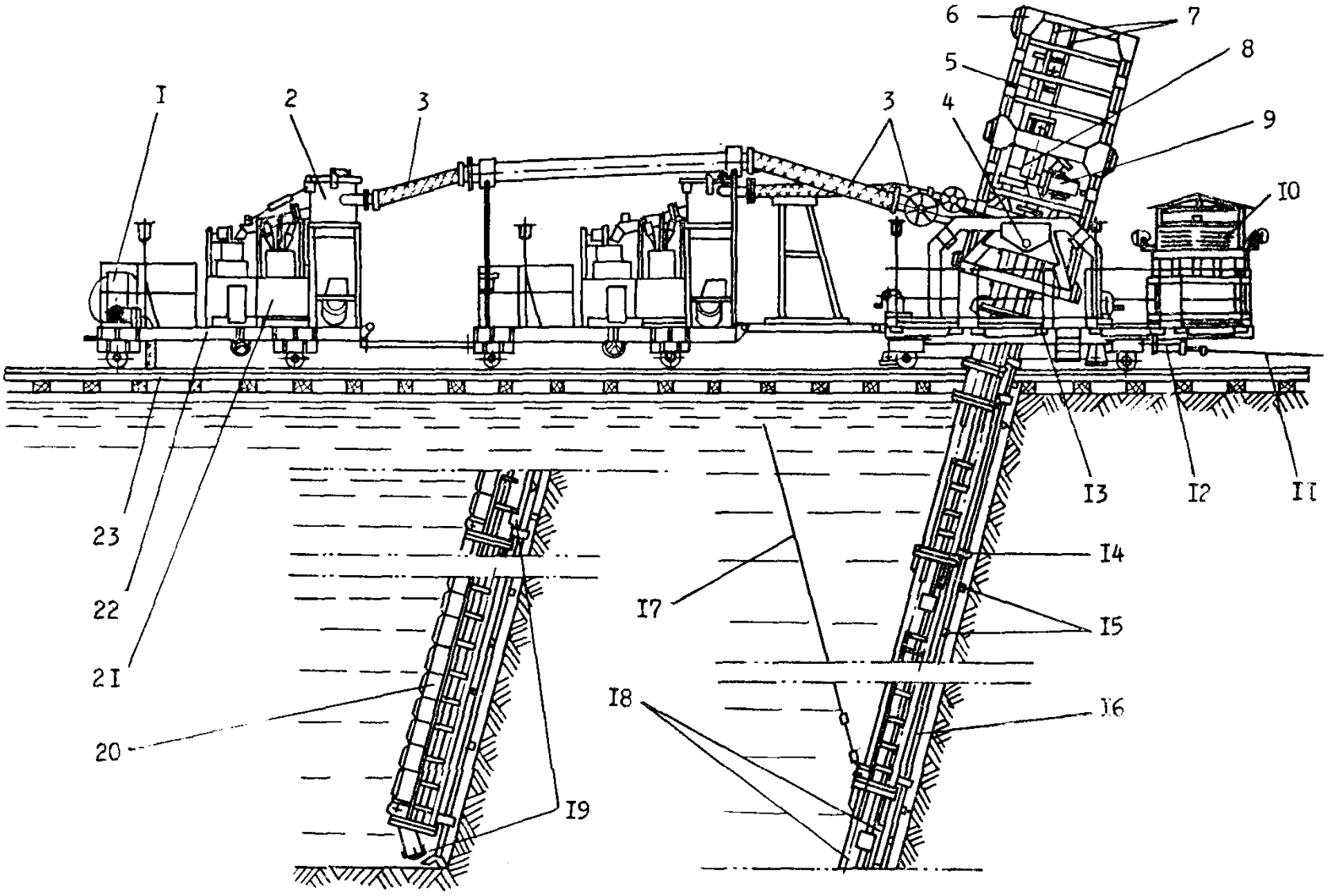


Рис.2. Схема барражной машины БМ-0,5/50-2м.

3.2. Подготовительные работы

3.2.I. Трасса щели подготавливается согласно п.I.

3.2.2. Для монтажа рабочего органа машины в горном массиве бурится монтажная скважина.

3.2.3. Перед началом бурения монтажной скважины в стороне от трассы отрывается отстойник, объем которого должен быть не менее двойного объема этой скважины.

3.2.4. Монтажная скважина бурится глубиной на 2-3 м, превышающей длину рабочего органа, которая в свою очередь обусловливается глубиной проходимой щели. Бурение ведется агрегатом IБА-I5В в два этапа: диаметром 500 мм, а затем расширяется до I200 мм. При глубинах до 25 м и наличии на объекте производства работ плоского грейфера вместо монтажной скважины может быть пройдена монтажная заходка.

3.2.5. Впереди по ходу движения машины (проходки щели) устанавливается якорь, рассчитанный на горизонтальное усилие не менее 50 кН. Расстояние от оси скважины до якоря должно быть не более I20 м.

3.2.6. Монтаж наземной части производится в следующем порядке: сначала монтируется машина, затем технологические платформы.

3.2.7. Сборка рабочего органа выполняется с помощью крана, используется специальная монтажная рама, входящая в комплект оборудования машины, которая в процессе сборки устанавливается над монтажной скважиной.Правильность сборки породоразрушающей части проверяется периодическим проворачиванием режущих штанг вручную трубным ключом. Штанги должны проворачиваться вручную плавно, без заеданий. Перед монтажом очередной секции производится продувка воздушных трубок эрлифта с целью проверки их состояния.Продувка осуществляется сжатым воздухом от компрессора.

3.2.8. В зависимости от глубины проходимой щели к работе подготавливается от одного до трех эрлифтов: при глубине щели до 25-27 м - один, до 40-42 м - два, до 50 м - три эрлифта. Заборные окна эрлифтов располагаются на тех же глубинах.

3.2.9. Спуск рабочего органа в монтажную скважину производится с помощью крана соответствующей грузоподъемности. На рабочий орган при необходимости устанавливаются дополнительные грузы, располагаемые со стороны, противоположной режущим штангам. Они устанавливаются при проходке щели в более крепких породах. Если последние залегают в разрезе в виде пропластков, то грузы распола -

гаются в интервале их залегания. Если таких пропластков несколь - ко и они равномерно распределены по всей мощности разреза, то дополнительные грузы (масса одного груза 500 кг, длина 0,8 м) рас - пределяются по длине рабочего органа также равномерно. Количество дополнительных грузов, устанавливаемых по длине, обусловливается крепостью пород, в которых проходится щель. Масса I пог.м рабочего органа за счет установки грузов может изменяться от 290 кг (без грузов) до 790-850 кг.

3.2.I0. Собранный и опущенный в монтажную скважину рабочий орган соединяется с ведущей секцией машины при помощи болтов. Технологические платформы связываются с машиной и между собой по - средством жестких сцепок. Эрлифтные трубы соединяются с успокоителями ситогидроциклонных установок гибкими шлангами. К воздушным трубкам эрлифтов подключаются шланги от компрессоров. Трос тяговой лебедки подсоединяется к якорю. Все электродвигатели через блоки управления подключаются к понизительной подстанции. Проверяется правильность подключения электродвигателей машины и технологического оборудования.

3.2.II. Производится проверка работы всех узлов машины и комплектующего оборудования на холостом ходу. С этой целью сначала включаются ситогидроциклонные установки (СГУ), емкости которых предварительно заполняются глинистым раствором (например, с по - мощью промывочного насоса, расположенного на ТП-2). Уровень глинистого раствора в скважине при опробовании работы машины не должен падать ниже 0,5 м от поверхности земли. Рабочий орган поднимается в крайнее верхнее положение, и включаются в работу эрлифты, при этом глинистый раствор из емкостей СГУ должен поступать в монтажную скважину. После того, как работа эрлифтов опробована, включают вращение режущих штанг, привод гидроцилиндров осевого качания рабочего органа и ведут наблюдения за работой машины и комплектующего оборудования в течение I0-I5 циклов осевых качаний рабочего органа. При отсутствии неполадок машина и комплектующее оборудование считаются подготовленными к ведению работ по проходке щели.

3.2.I2. Технологическая схема подготовительных работ приведена в прил.2.

3.3. Вывод машины БМ-0,5/50-2м на рабочий режим

3.3.I. Особенностью работы настоящей машины является то, что в процессе проходки ее рабочий орган отклонен от вертикали под уг -

лом от 5 до 25°. Это обусловливает специфику вывода машины на рабочий режим, который подбирается таким, чтобы исключить изгиб и поломку рабочего органа при выводе его из монтажной скважины в процессе зарезки щели.

3.3.2. Для щелей глубиной до 25 м порядок вывода машины на рабочий режим следующий. Включаются в работу механизмы машины и вспомогательного оборудования, кроме тяговой лебедки.

3.3.3. Тяговую лебедку включают на минимальную скорость (0,5 м/ч) и начинают зарезку щели при непрерывном перемещении машины. Периодически (через 0,5 ч) производится замер отклонения от вертикали рабочего органа (по отклонению опорной рамы).

3.3.4. Через каждые 0,5 ч работы машины производится контроль напряженного состояния рабочего органа по величине его изгиба. С этой целью останавливаются механизмы вращения штанг и осевого качания рабочего органа и отпускается трос тяговой лебедки. Если изгиб органа в допустимых пределах, то машина остается на месте, в этом случае проходка продолжается на прежнем режиме. Если обнаружен недопустимый изгиб рабочего органа, который устанавливается по стремлению машины отодвинуться назад при выключенной подаче, то его на малой скорости снова подводят к забою, выключают тяговую лебедку и проводят проработку забоя на месте до тех пор, пока изгиб органа не будет устранен.

3.3.5. По достижении рабочим органом стабилизированного угла отклонения от вертикали (остается постоянным по мере зарезки щели) скорость подачи машины постепенно увеличивается пока стабилизированный угол не достигнет следующих значений: при проходке щели в мягких породах 8-12°, в более крепких - 18-25°.

3.3.6. При глубине щели более 25 м порядок вывода машины на рабочий режим следующий. Включаются в работу все ее механизмы, кроме тяговой лебедки. При этом рабочий орган должен занимать положение, при котором его породоразрушающие резцы находятся непосредственно у стенки монтажной скважины. Затем с помощью тяговой лебедки на скорости, не превышающей 1,0 м/ч, машина продвигается на 100-150 мм; далее лебедка выключается и производится проработка при неподвижной машине в течение 10-15 мин. После этого привод рабочего органа выключается и отпускается трос лебедки. Если машина при этом смещается назад, то это свидетельствует о значительном изгибе рабочего органа. Для его устранения производится повторная проработка забоя при неподвижной машине до тех пор, пока орган не примет прямолинейную форму (смещения машины назад пре-

кратятся). После этого производится очередная подача машины на 100-150 мм с последующей проработкой забоя на месте в течение 10-15 мин и контролем изогнутости рабочего органа. Такие операции повторяются до тех пор, пока не стабилизируется угол отклонения рабочего органа от вертикали (замеры угла производятся перед каждой очередной подачей машины).

3.3.7. Если достигнутая средняя скорость недостаточна, величину дискретных перемещений машины увеличивают до 300 мм и все описанные операции повторяются. После стабилизации угла отклонения рабочего органа от вертикали проходка продолжается при непрерывном движении машины со скоростью

$$\vartheta = \frac{\ell}{t_1 + t_2},$$

где ϑ - допустимая скорость непрерывной подачи машины, равная среднедостигнутой в конце ее вывода на рабочий режим, м/с; ℓ - величина перемещения, м; t_1 - время перемещения машины на эту величину, с; t_2 - время проработки на месте, с.

3.4. Проходка щели

3.4.1. Проходка щели машиной БМ-0,5/50-2м осуществляется при непрерывной подаче. После вынужденных остановок работа машины возобновляется с последовательного включения эрлифта (при крайнем верхнем положении рабочего органа), ситогидроциклонных установок, вращения режущих штанг, механизма качания рабочего органа и тяговой лебедки.

3.4.2. С целью исключения обвалов стенок щели, она постоянно должна быть заполнена глинистым раствором. Колебания уровня допускаются в пределах 0,5-1,0 м от поверхности земли. При использовании растворов с низкой стабильностью, большим суточным отстоем, а также в тех случаях, когда несвязные породы залегают непосредственно у поверхности земли, к заполнению щели глинистым раствором предъявляются более жесткие требования: уровень колебания раствора не должен превышать 0,2-0,3 м.

3.4.3. Частоты вращения режущих штанг и осевых качаний рабочего органа обусловлены оптимальным шагом резания, который для принятых резцов составляет 25-30 мм. В существующем варианте машины, имеющем амплитуду возвратно-поступательных перемещений рабочего органа 1000 мм, указанный шаг обеспечивается при следующих частотах: качаний рабочего органа - одно в минуту, вращения

режущих штанг - 6,3-8,4 $с^{-1}$ (65-80 об/мин).

3.4.4. Масса рабочего органа при проходке щели подбирается исходя из нагрузки на один резец, находящийся в контакте с породой, и оптимальных углов отклонения рабочего органа от вертикали. При проходке щелей в мягких породах нагрузка на резец должна быть не менее 400-500 Н (40-50 кг), а в более крепких породах - 2500-3000 Н (250-300 кг). Такие нагрузки обеспечиваются при массе I пог.м рабочего органа от 290 до 800 кг, которая регулируется съемными грузами. При проходке щели в породах с включением твердых пропластков съемные грузы на рабочем органе устанавливаются в интервале залегания этих пропластков.

3.4.5. Производительность эрлифта выбирается из условия полного удаления разрушенной породы из щели, что происходит при скорости восходящего потока жидкости над заборным окном эрлифта не менее 0,8-I,0 м/с при содержании твердых частиц в пульпе по объему в пределах I0-I2%.

3.4.6. Параметры глинистого раствора должны контролироваться не реже двух раз в смену. Пробы для контроля берутся на растворном узле, на сливах из ситогидроциклонных установок и из щели с глубины I,0 м на расстоянии 2-3 м от задней технологической платформы. Требования к качеству глинистого раствора повышаются при проходке щели в несвязных породах и перед предстоящими перерывами в работе на ночное время, выходные дни и т.д.

3.4.7. В процессе проходки щели должен осуществляться постоянный контроль за уровнем шлама, выпавшего из раствора на дно. Его величина не должна превышать 0,2 м на каждые I0 м глубины щели. Если высота шлама более указанной величины, то пройденный участок очищается от него повторной проходкой. Для этого рабочий орган с помощью лебедки поднимается на такую высоту, чтобы нижний его конец находился над шламом; машина отводится назад, включаются эрлифт, ситогидроциклонная установка и привод штанг; рабочий орган опускается до контакта нижних резцов с дном щели и при скорости перемещения машины 3-4 м/ч производится очистка щели от осевшего шлама без качания рабочего органа.

3.4.8. При сооружении ПФЗ в геологическом разрезе с маломощным водоупорным пластом в процессе проходки щели необходимо тщательно следить за углом отклонения рабочего органа от вертикали и поддерживать его в заданных пределах для того, чтобы не допустить выхода рабочего органа за пределы кровли и подошвы водоупора.

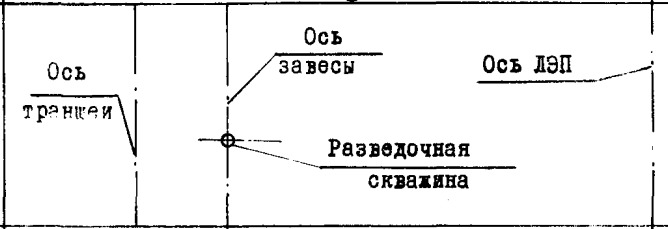
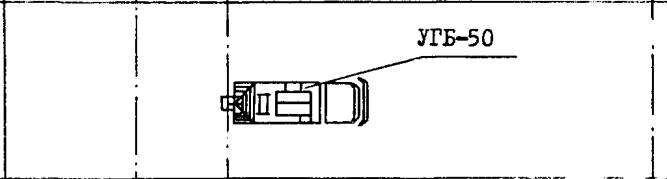
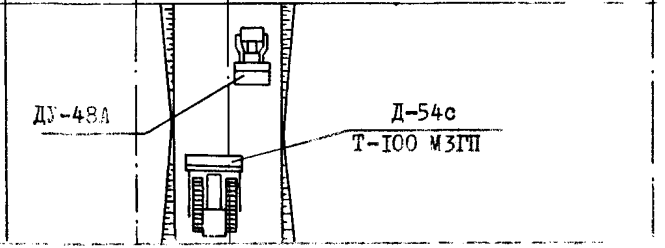
3.4.9. При установившемся угле отклонения рабочего органа про-

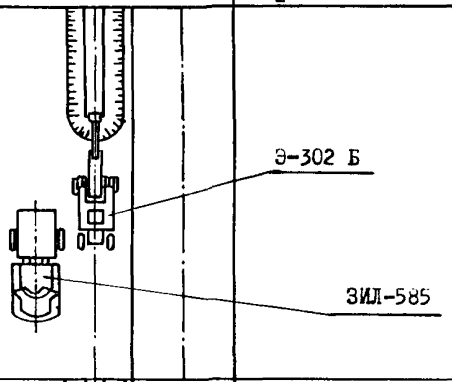
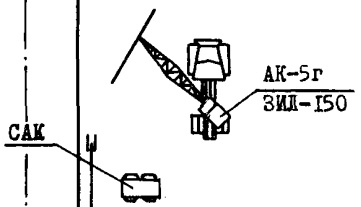
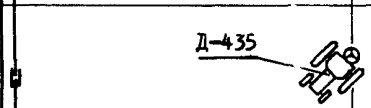
ходка щели в конкретном геологическом разрезе ведется на скорости соответствующей данному углу. При этом периодически (через каждые 5-6 м проходки) осуществляется контроль за углом отклонения. Замеры выполняются с помощью угломера, прикрепленного к передней или задней грани стоек опорной фермы. Если в процессе проходки угол возрастает сверх допустимых пределов, необходимо на рабочий орган установить дополнительные грузы или, в крайнем случае, снизить скорость подачи машины. При уменьшении угла отклонения скорость подачи машины может быть увеличена.

3.4.10. В случае необходимости изменения направления проходки щели в точке поворота заранее бурится скважина диаметром 1200 мм, глубиной на 2-3 м больше длины рабочего органа. Проходка щели в прежнем направлении ведется до тех пор, пока нижняя часть рабочего органа не окажется в скважине. Подачей машины назад рабочий орган выставляется в скважине в вертикальное положение. Затем, с помощью крана соответствующей грузоподъемности машина и рельсовый путь поворачиваются в заданном направлении. Далее осуществляются зарезка щели (согласно п.3.3) и ее проходка в новом направлении.

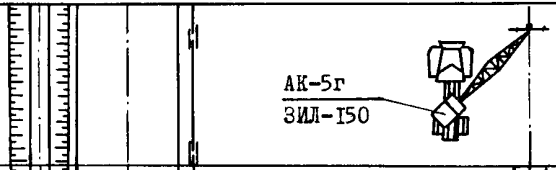
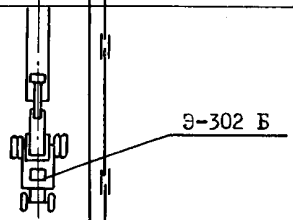
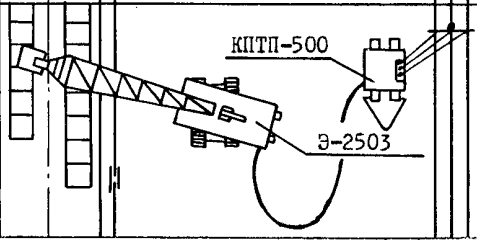
3.4.11. С целью снижения интенсивности износа шламовых насосов ситогидроциклонных установок и исключения их преждевременной поломки необходимо ежесменно производить очистку емкостей установок от накопившегося шлама.

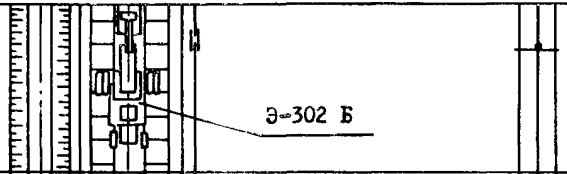
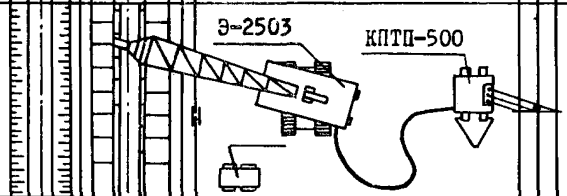
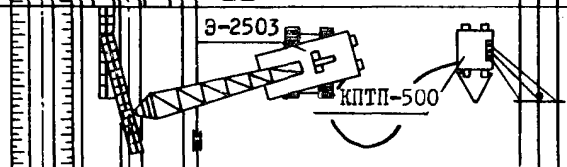
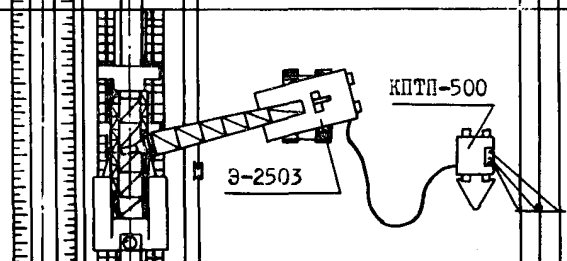
Технологическая схема работы машиной БМ-IO/0,5-Iм

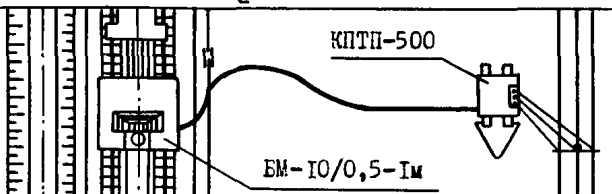
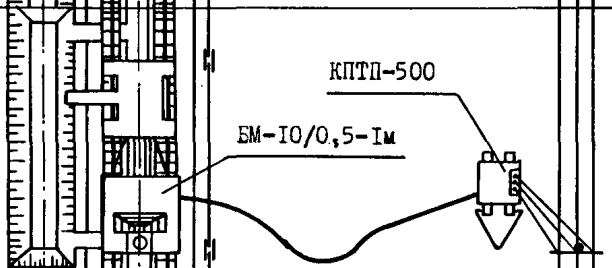
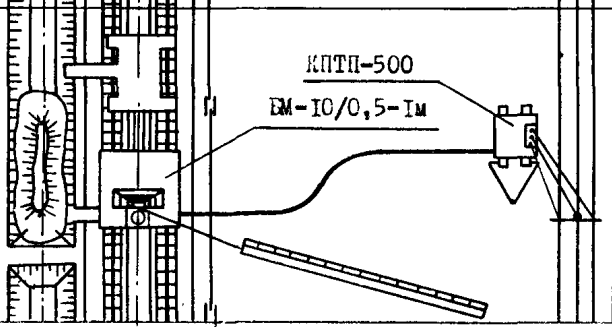
№ п/п	Схема производства работ	Наименование операций	Механизмы и их марки	Условия производства работ
I	2	3	4	5
I		Разбивка трассы завесы, траншеи, ЛЭП, разведочных скважин		Работы выполняются маркшейдерской службой
		Детальная геологическая разведка трассы	Установка разведочного бурения УГБ-50	Бурение производится на 2-3 м глубже подошвы завесы
		Планировка грунта с уплотнением насыпи	Бульдозер Д-54с на тракторе Т-IOO М3ГП. Каток ДУ-48 А	Ширина полотна 6 м, максимальный уклон не более 0,0I

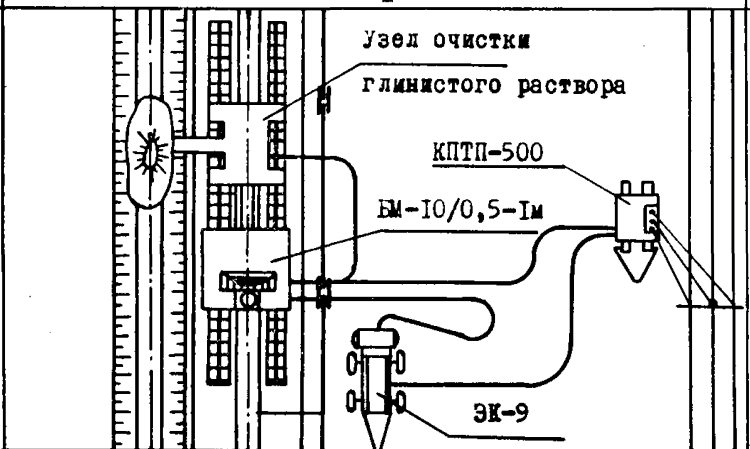
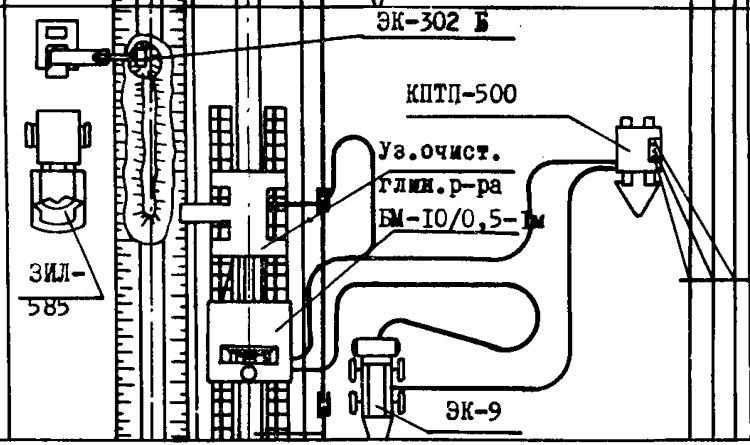
I	2	3	4	5
4		Рытье траншеи для сброса пульпы при проходке щели	Экскаватор Э-302 Б, автосамосвал ЗИЛ-585	Расстояние от оси завесы до бровки канавы 3,5 м
5		Укладка растворопроводов	Автокран АК-5г на автомашине ЗИЛ-150, сварочный агрегат САК	Раскладка труб, установка отводов, сварка стыков
6		Бурение ям под опоры ЛЭП	Бурильная машина Д-435 на тракторе "Беларусь"	Диаметр ямы 0,65 м, глубина I,7 м

Продолжение прил.I

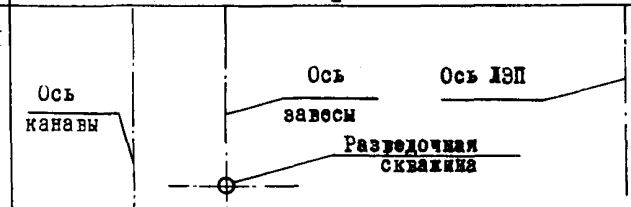
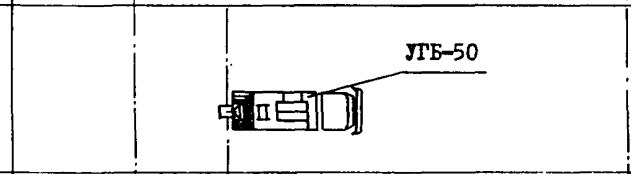
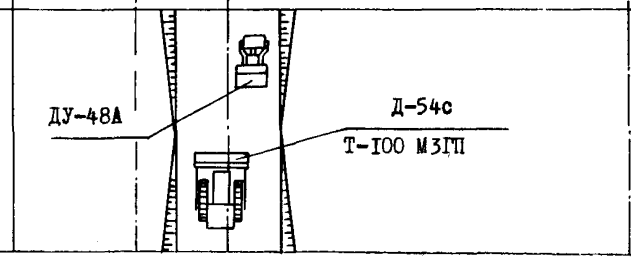
I	2	3	4	5
7		Установка опор ЛЭП	Автокран АК-5г на автомашине ЗИЛ-150	Опоры деревянные
8		Монтаж линии электропередачи		Напряжение 6 кВ
9		Рытье опережающей траншеи	Экскаватор Э-302 Б, автосамосвал ЗИЛ-585	Глубина траншеи 0,8-1,0 м
9а		Укладка горизонтальных железобетонных плит	Кран Э-2503, понизительная подстанция КПТП-500	Вариант для неустойчивых грунтов

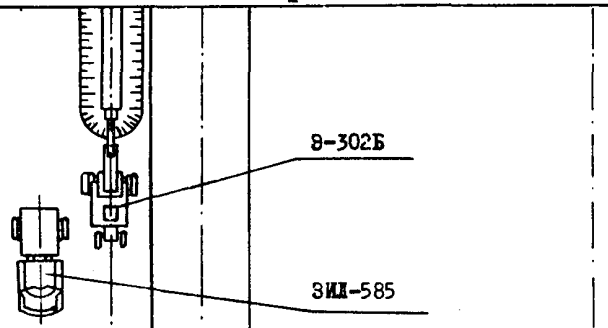
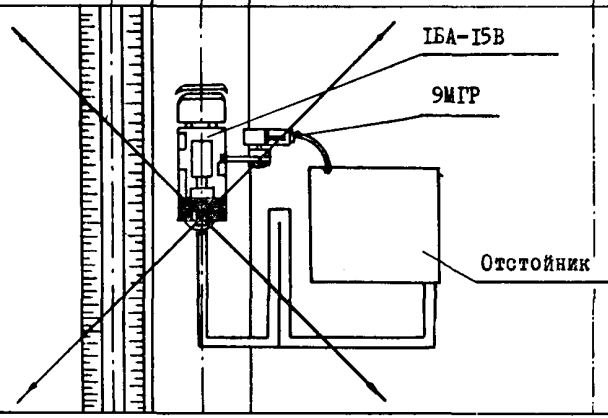
I	2	3	4	5
9б		Рытье опережающей траншеи	Экскаватор Э-302 Б, автосамосвал ЗИЛ-585	Вариант для неустойчивых грунтов
9в		Установка вертикальных железобетонных плит	Кран Э-2503, понизительная подстанция КПТП-500, сварочный агрегат САК	Вариант для неустойчивых грунтов
I0		Укладка секций рельсового пути	Кран Э-2503, понизительная подстанция КПТП-500	Ширина колеи 3500 мм
II		Монтаж машины и узла очистки раствора	Кран Э-2503, понизительная подстанция КПТП-500	

1	2	3	4	5
12		Подъем мачты	Понизительная подстанция КПТП-500	
13		Бурение монтажной скважины	Машина БМ-10/0,5-1м, понизительная подстанция КПТП-500	
14		Спуск направляющего шаблона	Машина БМ-10/0,5-1м, понизительная подстанция КПТП-500	

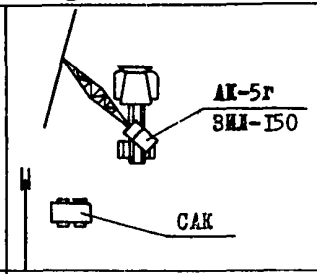
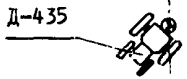
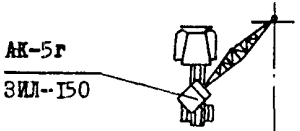
I	2	3	4	5
I5		Подключение механизмов, опробование эрлифта и всех механизмов	Машина БМ-I0/0,5-Iм, узел очистки раствора, компрессор ЭК-9, понизительная подстанция КПТП-500	В процессе работы эрлифта уровень раствора в траншее не должен падать ниже 0,5 м
I6		Проходка щели	Машина БМ-I0/0,5-Iм, узел очистки раствора, компрессор ЭК-9, понизительная подстанция КПТП-500, экскаватор Э-302 Б, автосамосвал ЭИЛ-585	

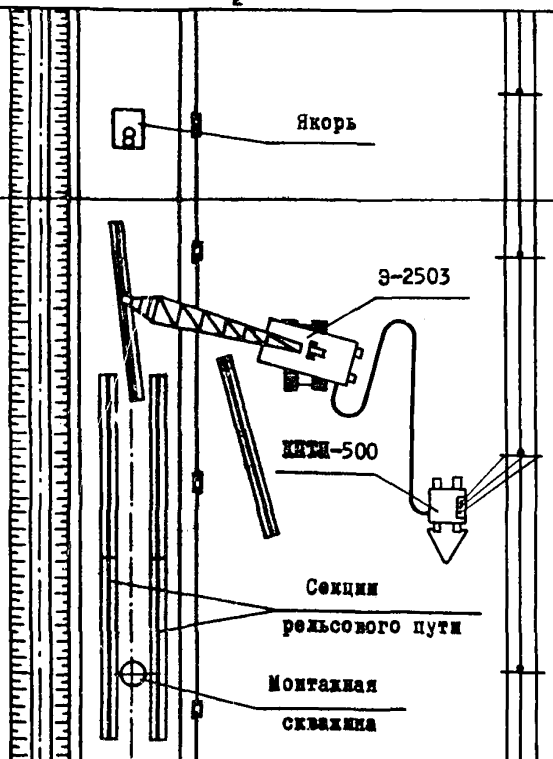
Технологическая схема работы машиной БМ-0,5/50-2м

№ п/п	Схема производства работ	Наименование операций	Механизмы и их марки	Условия производства работ
I	2	3	4	5
I		Разбивка трассы завесы, канавы, ЛЭП, разведочных скважин		Работы выполняются маркшейдерской службой
2		Детальная геологическая разведка трассы	Установка разведочного бурения УГБ-50	Бурение производится на 2-3 м глубже проектной отметки подошвы
3		Планировка трассы с уплотнением грунта насыпи	Бульдозер Д-54 с на тракторе Т-100 М3ГП, каток ДУ-48А	Ширина полотна 6 м, максимальный уклон 0,01

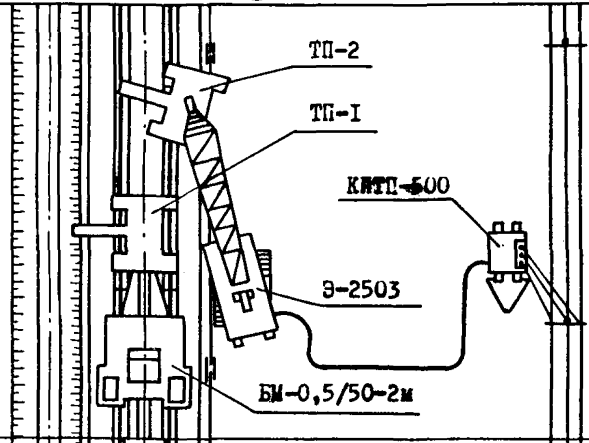
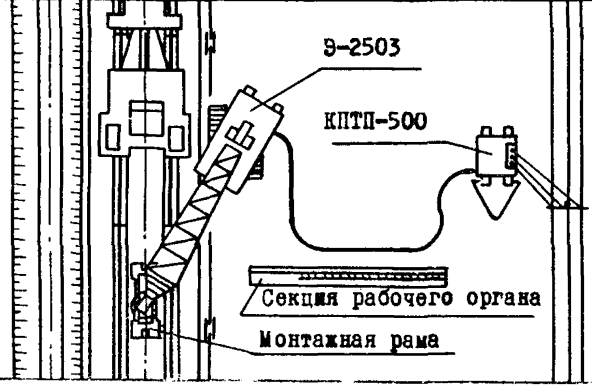
I	2	3	4	5
4		Рытье траншеи для сброса шлама при проходке щели	Экскаватор Э-302 Б, автосамосвал ЗИЛ-585	Расстояние бровки траншеи от оси завесы 3,5 м
5		Бурение монтажной скважины	Буровая установка 1БА-15В, насос 9МГР, долото № 20, расширитель 1160	Объем отстойника определяется глубиной монтажной скважины, сечение желобов 0,4 х 0,4 м

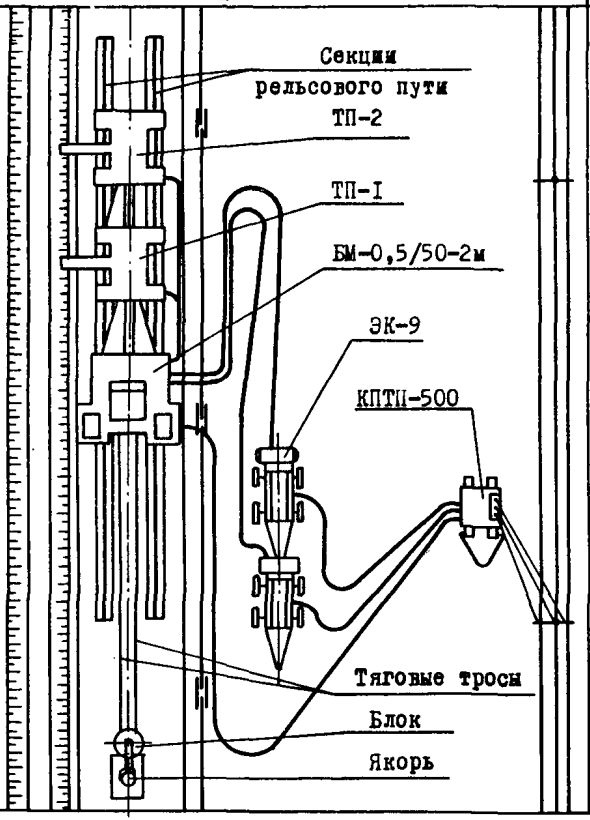
Продолжение прил.2

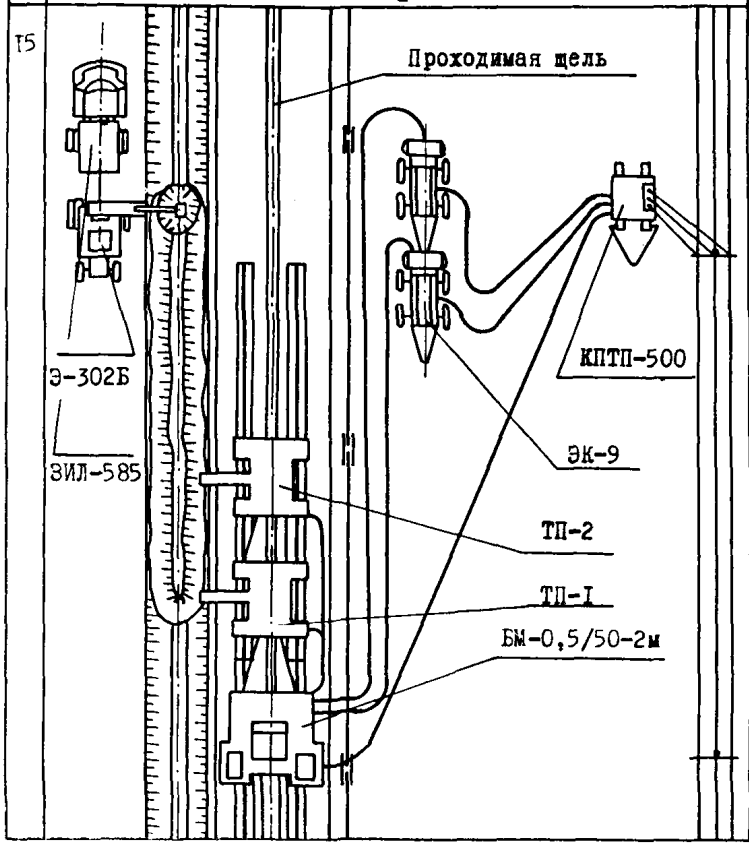
I	2	3	4	5
6		Укладка водопровода или растворопровода	Автокран АК-5г на автошасси ЗИЛ-150, сварочный агрегат САК	Раскладка труб, установка отводов, сварка стыков
7		Бурение ям под опоры	Бурильная машина Д-435 на тракторе "Беларусь"	Диаметр ямы 0,65 м, глубина 1,7 м
8		Установка опор ЛЭП	Автокран АК-5г на автошасси ЗИЛ-150	Опоры деревянные
9		Монтаж линии электропередачи		Напряжение 6 кВ

1	2	3	4	5
10		Установка якоря для перемещения машины		Горизонтальное усилие 50000 Н(5 т), максимальное расстояние до машины 120 м
11		Укладка секций рельсового пути	Кран Э-2503, понизительная подстанция КПТП-500	Колея рельсового пути 3500

Продолжение прил. 2

1	2	3	4	5
12		Монтаж машины и технологических платформ	Кран Э-2503, понизительная подстанция КПТП-500	
13		Монтаж и спуск в скважину рабочего органа	Кран Э-2503, понизительная подстанция КПТП-500	

1	2	3	4	5
14		Соединение ведущей секции с рабочим органом, подключение воздуха, электроэнергии, опробование всех механизмов на холостом ходу	Барражная машина БМ-0,5/50-2м, технологические платформы ТП-1 и ТП-2, компрессоры ЭК-9, понизительная подстанция КПТП-500	При работе эрлифта уровень раствора не должен падать ниже 0,5 м от поверхности земли

I	2	3	4	5
15		Проходка щели	Барражная машина БМ-0,5/50-2м, технологические платформы ТП-I и ТП-2, компрессоры ЭК-9, понизительная подстанция КПТП-500, экскаватор Э-302Б, автосамосвал ЗИЛ-585	Вывод рабочего органа из монтажной скважины производится согласно данным в тексте рекомендациям

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Введение 3

I. Общие положения проходки щели в горном массиве . . . 4

2. Проходка щели глубиной до IO м в породах с коэффициентом крепости до f = 5–6 по М.М.Протодьяконову 5

2.I. Барражная машина БМ-IO/0,5-Iм 5

2.2. Подготовительные работы 7

2.3. Проходка щели 8

3. Проходка щели глубиной до 50 м в породах с коэффициентом крепости до f = 2–3 по М.М.Протодьяконову . . . IO

3.I. Барражная машина БМ-0,5/50-2м . . . . . IO

3.2. Подготовительные работы I2

3.3. Вывод машины БМ-0,5/50-2м на рабочий режим . . . I3

3.4. Проходка щели I5

Приложение I I8

Приложение 2 24

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПРОХОДКЕ ЩЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ЗАВЕС И НЕСУЩИХ "СТЕН В ГРУНТЕ"

Научный редактор В.И.Тиль

Литературный редактор Л.А.Порубаи
Технический редактор А.Г.Воронцова
Корректор И.А.Соляр. Художник Б.М.Попов

Подписано к печати 4 апреля 1980 года.
Объем 1,5 уч.-изд.л. Тираж 180 экз. Заказ № 378.
Ротапринт ВИОГЕМ, Белгород, Б.Хмельницкого, 86.
Цена 23 коп.

gost.e-ecolog.ru