Министерство угольной промышленности СССР
СОЮЗШАХТОСТРОЙ
Всесоюзный научно-исследовательский институт
организации и механизации шахтного строительства
ВНИИОМШС

Указания

по увеличению долговечности и снижению сроков монтажа и демонтажа бетоноПроводов при проходке стволов

Харьков 1979

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
СОЮЗШАХТОСТРОЙ

Всесоюзный научно-исследовательский институт
организации и механизации шахтного строительства
ВНИИОМШС

УТВЕРЖДЕНО
Главным инженером
Союзшахтостроя

Ю.А.СИБИРСКИМ

3 января 1979 г.

У К А З А Н И Я

по увеличению долговечности и снижению
сроков монтажа и демонтажа бетоноводов
при проходке стволов

Харьков 1979

УДК 622.251.25:622.283.4

Настоящие "Указания...." содержат рекомендации по материалам для приготовления бетонных смесей, их характеристику, организацию работ по монтажу-демонтажу бетоноводов при креплении вертикальных стволов шахт монолитным бетоном, а также расчет ожидаемой экономической эффективности.

"Указания..." являются руководством для инженерно-технических работников при разработке проектов по оснащению и проходке вертикальных стволов шахт и эксплуатации бетоноводов.

Табл.4, библ. - 9 назв.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт организации и механизации шахтного строительства (ВНИИОМШС)

Введение

За последние десятилетия как в СССР, так и за рубежом подача бетонной смеси за опалубку по металлическим трубам является основным видом транспорта смеси при креплении вертикальных стволов монолитным бетоном. Этот способ позволяет полностью механизировать не только процесс возведения крепи в стволе, но и вспомогательные работы на поверхности, а также сократить число рабочих, занятых на креплении, снизить трудозатраты, повысить производительность труда и безопасность работ, удешевить стоимость крепления стволов.

В настоящее время в СССР бетонопроводы подвешивают к стенке ствола и на канатах. В зарубежной практике их крепят только к стенке ствола. При подвеске труб на канатах трудно добиться вертикальности, т.к. реактивная сила выходящего потока бетонной смеси отклоняет бетонопровод. Обеспечение же его вертикальности существенно уменьшает истирание труб. Поэтому подвеска бетонопроводов к стенке ствола получила широкое распространение, являясь более предпочтительной по сравнению с подвеской на канатах.

В качестве бетонопроводов применяются трубы из обычных углеродистых сталей, срок службы которых определяется их пропускной способностью, качеством монтажных работ и значительно сокращается вследствие истирания труб, возможных заторов, образующихся зачастую при попадании в бетонопровод вместе с бетонной смесью негабаритных кусков заполнителя и инородных включений, а также транспортирования смесей с недостаточной подвижностью. Выход из строя бетонопроводов и частичная или полная замена последних удорожает работы и удлиняет сроки проходки стволов. Последнее обстоятельство особенно существенно, поскольку при строительстве и реконструкции шахт сооружение стволов занимает до 50% времени.

Настоящие "Указания..." разработаны на основе изучения отечественного и зарубежного опыта спуска бетонных

смесей по бетоноприводам, а также материалов по монтажу трубопроводов в вертикальных стволах трестов Донецкшахтопроходка, Ворошиловградшахтопроходка, комбинатов Кривбасс-шахтострой, Кузбассшахтострой, Карагандашахтострой, проектных институтов "Донгипрооргшахтострой", "Южгипрошахт", "Ворошиловградгипрошахт" и др.

"Указания..." разработаны по заданию Союзшахтостроя Всесоюзным научно-исследовательским институтом организации и механизации шахтного строительства (канд.техн.наук В.В.Черкасов, В.В.Бутова, П.М.Мучник, В.В.Мицкевич, инж. В.В.Пущин, Е.В.Минина) совместно с трестом Донецкшахтопроходка (канд.техн.наук А.А.Макаров, инж.Л.М.Сапожников, Л.М.Иоффе, П.К.Третьяк, Е.В.Гаврилов, А.И.Коган, Н.Ф.Ярмш).

I. Общие положения

I.I. Доставка бетонной смеси в ствол осуществляется по бетонопроводам, монтируемым из стальных труб с внутренним диаметром 150, реже - 200мм. Толщина стенок труб составляет 8-12мм.

I.2. Каждый вертикальный ствол оснащается одним-двумя ставами труб. Количество бетонопроводов, диаметр труб, их длина и толщина стенок, а также способ подвески в каждом конкретном случае определяются проектом оснащения и проходки вертикальных стволов.

I.3. На конце става труб устанавливается гаситель скорости движения бетонной смеси или в "карманах" опалубки укладываются толстые стальные листы ("броня").

I.4. Доставка смеси за опалубку может производиться, например, с помощью телескопического устройства, гибкого бетонопровода (см."Альбом рабочих чертежей нестандартного оборудования, применяемого при проходке вертикальных стволов в Криворожском бассейне". Харьков, Криворожский филиал ВНИИОМШСа, 1964; "Оборудование для подачи бетона в ствол", М.,ЦНИИподземшахтострой, 1961).

I.5. Повышенный расход труб бетонопроводов может быть вызван главным образом заторами при спуске бетонных смесей и истиранием труб.

I.6. Причинами образования заторов являются низкое качество промывки бетонопроводов после окончания бетонирования, а также попадание в бетонопровод вместе с бетонной смесью негабаритных кусков заполнителя или инородных предметов (куски железа, канатов, ветошь, щепа и др.).

I.7. Повышенный износ труб определяется свойствами бетонных смесей, т.е. подвижностью, крупностью заполнителя и скоростью движения бетонной смеси по трубам, а также толщиной стенок, диаметром самих труб, материалом последних и неточностями, допущенными при монтаже бетонопроводов, а именно местными искривлениями ставов.

несоосностью труб, неплотной их стыковкой.

I.8. Основным способом крепления бетонопровода является подвеска к стенке ствола. Допускается крепление бетонопровода на канатах, однако целесообразность такого способа крепления в каждом конкретном случае должна обосновываться технико-экономическими расчетами.

I.9. Монтаж и демонтаж труб бетонопроводов осуществляется проходчиками при помощи подъемных машин, проходческих лебедок и других приспособлений в соответствии с проектом производства работ, разрабатываемого в каждом конкретном случае проектно-конструкторской группой шахтопроходческого треста или шахтопроходческого управления с соблюдением требований настоящих "Указаний...".

Подвеска труб бетонопроводов выполняется в соответствии с требованиями проекта организации работ по монтажу-демонтажу бетонопроводов (приложение I).

2. Требования к материалам для бетонных смесей

2.I. Заполнитель для бетонных смесей, спускаемых по бетонопроводам, должен обеспечивать минимальную разность удельных масс заполнителя и цементно-песчаного раствора.

Максимальный размер щебня в крупнозернистых смесях при использовании легкого заполнителя, например доменного шлака, не должен превышать I/3,5 - I/4 внутреннего диаметра бетонопровода. При использовании щебня, полученного дроблением горных пород с удельной массой 2,60-2,75 г/см^3 (например, гранит, известняк), самые крупные фракции не должны превышать 20 мм.

2.2. В качестве мелкого заполнителя рекомендуется использовать как естественный, так и искусственный песок, полученный от дробления крепких горных пород.

2.3. Модуль крупности песка Мкр должен составлять не менее I,0. Свойства песка должны отвечать требованиям ГОСТ 8736-67.

2.4. Возможна замена песка и щебня отсевом, получаемым как побочный продукт щебеночных карьеров. При этом гранулометрический состав отсева должен вписываться в кривые плотных смесей. Содержание пылевидных и глинистых частиц не должно превышать требований ГОСТ 8736-67.

2.5. При наличии шахтных вод с сульфатной агрессией в качестве вяжущего необходимо применять сульфатостойкий портландцемент, отвечающий требованиям ГОСТ I0178-62.

3. Требования к бетонным смесям

3.I. Подбор состава бетонных смесей, транспортируемых по бетоноприводам, производится с соблюдением установленных правил подбора состава бетонов на обычных цементах с учетом особенностей конкретных (местных) материалов в лаборатории или под ее непосредственным контролем.

3.2. При проектировании бетонных смесей необходимо исходить из условий получения бетона, имеющего на 28-е сутки хранения в нормальных естественно-влажностных условиях прочность, предусмотренную технологическим проектом.

3.3. Подвижность смесей должна приниматься с учетом глубины бетонируемой заходки и составлять к моменту спуска 9-II см при глубине ствола до 200м. На каждые последующие I50м ствола подвижность смеси необходимо увеличивать на I см.

3.4. Целесообразно крепить стволы шахт бетоном, в котором в качестве заполнителя используют отсев. Такие смеси не расслаиваются, на 20-30% движутся медленнее смесей, приготовленных на крупном щебне из той же породы, что и отсев, а следовательно, меньше истирают трубы. Кроме того, отсев менее подвержен смерзанию в зимнее время, чем песок.

3.5. Для снижения износа труб рекомендуется применять пластифицирующие добавки, которые, снижая расход воды в бетонных смесях, уменьшают разность плотности цементно-песчаного раствора и заполнителя.

3.6. При работе с химическими добавками следует пользоваться "Руководством по применению химических добавок к бетону", М., НИИЖБ, Стройиздат, 1975.

4. Места интенсивного износа бетонопроводов и заторы

4.1. В зависимости от способа крепления труб бетонопроводов наибольший их износ происходит в верхней или нижней части става.

4.2. При подвеске бетонопроводов на канатах интенсивному износу подвержены головная (якорная) труба и две-три последующих. При креплении к постоянной крепи ствола в большинстве случаев интенсивно истираются верхние трубы става.

4.3. Наибольшее число повреждений бетонопроводов (за счет износа и заторов) по глубине ствола приходится на интервалы 100-200 м и 400-500 м.

4.4. Места интенсивного износа целесообразно по возможности усиливать путем замены труб из обычной углеродистой стали трубами из легированной стали согласно ГОСТ 8731-74.

4.5. Для предотвращения заторов по причине попадания негабаритных кусков щебня и инородных предметов в верхней части бетонопровода должна быть установлена сетка с ячейками размером не более 70х70мм.

4.6. Гидроабразивный износ труб обычно наблюдается в стволах после пропуска по бетонопроводу 2000-2500 $м^3$ бетонной смеси; интенсивность износа определяется в основном скоростью движения бетонной смеси.

4.7. Для уменьшения гидроабразивного износа стен

труб бетонную смесь следует подавать в бетонопровод сплошным потоком. Для этого целесообразно иметь приствольные БРУ. Подача сплошным потоком обеспечивает разделение смеси на равномерные порции массой примерно 20 кг, что обусловливает снижение скорости их движения в сравнении с более мелкими порциями.

5. Трубы для бетонопроводов

5.1. Рекомендуется применять трубы из углеродистых сталей марок ст.4, ст.5 и легированные из стали 15ХФ,20Х.

5.2. Размеры труб должны отвечать требованиям ГОСТ 8732-70.

5.3. Требования к материалу труб определяются по ГОСТ 8731-74.

5.4. Рекомендуется применять трубы с наружным диаметром 168 мм. Это дает возможность для крепления стволов шахт использовать бетонные смеси оптимальных свойств, т.е имеющих достаточную проходимость по бетонопроводу при оптимальном расходе цемента для получения проектной прочности бетона.

5.5. Толщина стенки труб должна составлять 8-12мм. Трубы со стенкой большей толщины необходимо устанавливать в верхней или нижней части става в зависимости от способа подвески.

5.6. Характеристики массы труб с различными толщиной стенки и диаметром приведены в табл.1 приложения 1.

6. Организация работ по монтажу-демонтажу бетонопроводов

6.1. Работы по монтажу-демонтажу труб бетонопроводов должны производиться в соответствии с прилагаемым проектом организации работ.

6.2. На площадке для складирования или на складах

трестови комбинатов должен находиться запас труб, подготовленных к монтажу (трубы с приваренными бортовыми или опорными кольцами, соединениями и креплениями).

6.3. Подготовку труб (зачистка торцов, приварка бортовых или опорных сухарей и т.п.), соединений и креплений необходимо производить на рудоремонтных заводах или в центральных мастерских. Работы по зачистке торцов труб и приварке бортовых колец следует выполнять с большой тщательностью, ориентируя их строго перпендикулярно оси труб.

6.4. Трубы, имеющие трещины, вмятины, неперпендикулярность бортовых колец или торцов продольной оси трубы должны быть забракованы.

6.5. Работы по монтажу и демонтажу бетонопроводов необходимо производить в четыре смены по графикам, предусматривающим совмещение различных монтажных операций, например, монтажных и демонтажных, спуск и подтягивание труб и др. Монтажно-демонтажные работы следует начинать только после окончания всех подготовительных операций.

7. Осмотр бетонопроводов в процессе эксплуатации

7.I. В процессе эксплуатации необходимо производить ежесуточный осмотр и контроль состояния бетонопровода. Результаты осмотра должны быть занесены в "Книгу осмотра постоянной крепи и подвесного проходческого оборудования" (Приказ Минуглепрома СССР от 30.03.76г., № 140.ТомI, стр.336).

8. Контроль качества бетона и монтажа-демонтажа труб

8.I. Качество бетона должно контролироваться в лабораторных и производственных условиях.

8.2. Подвижность бетонной смеси не должна отклоняться от заданной величины более чем на ± Iсм.

8.3. Следует соблюдать правильность транспортирования и укладки бетонной смеси во избежание ее расслаивания. При транспортировании смеси на далекие расстояния необходимо экспериментально подбирать величину исходной подвижности с тем, чтобы к моменту спуска смеси по бетонопроводу ее значение находилось в пределах, указанных в п.3.3.

8.4. Необходимо контролировать прочность бетона при сжатии. Для этого через каждые три опалубки (независимо от их высоты) следует готовить образцы-кубы для испытания в 28-суточном возрасте.

8.5. Контроль качества монтажных-демонтажных работ должен производиться систематически в соответствии с прилагаемым проектом организации работ.

9. Техника безопасности

9.I. При производстве монтажно-демонтажных работ и спуске бетонной смеси необходимо соблюдать действующие "Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах" и "Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт", а также правила техники безопасности согласно СНиП ША-П-70. "Техника безопасности в строительстве".

9.2. Техника безопасности при производстве работ по монтажу-демонтажу труб бетонопроводов изложена в проекте организации работ.

Приложение I

Проект организации работ по монтажу-демонтажу бетонопроводов

I.I. Общие сведения

I.I.I. Сортамент труб

Для бетонопроводов используются стальные трубы с наружным диаметром I68, I80 и 2I9 мм, толщиной стенок от 8 до I2мм и длиной 6-I2м. Масса труб в зависимости от длины, диаметра и толщины стенок приведена в табл.I / I /.

Таблица I

Наружный диаметр, мм	Длина труб, м	Толщина стенки труб, мм				
		8	9	I0	II	I2
		Теоретическая масса, кг				
I68[x)]	6	I89,42	2II,74	233,82	255,59	277,02
	8	252,56	282,32	3II,76	340,72	369,36
	I0	3I5,70	352,90	389,70	425,90	46I,70
	I2	387,84	423,48	467,64	5II,08	554,04
I80	6	203,58	227,70	25I,52	275,I0	298,32
	8	27I,44	303,60	335,36	366,80	397,76
	I0	339,30	379,50	4I9,20	458,50	497,20
	I2	407,I6	455,40	503,04	550,20	596,64
2I9	6	249,78	279,66	309,24	338,58	367,56
	8	333,04	372,88	4I2,32	45I,44	490,88
	I0	4I6,30	466,I0	5I5,40	564,30	6I2,60
	I2	499,56	559,32	6I8,48	677,I6	735,I2

Для ускорения монтажных и демонтажных работ настоящим проектом предусматривается с учетом возможной заводки в копер применять трубы максимальной длины / 2 /.

---

x) В настоящем проекте все расчеты приняты для труб наружным диаметром I68 мм.

$$l_т \leq H_к - (l_с + h_{рп} + h_{пер} + 0,5)\ м,$$

где $H_к$ – высота копра до подвижной площадки, м;

$l_с$ – длина стропа для спуска и подъема труб по стводу, м;

$h_{рп}$ – высота от верхней точки направляющей рамки до крюка прицепного устройства бадьи, м;

$h_{пер}$ – высота переподъема, м (задается проектной организацией в зависимости от конкретных условий);

0,5 – технологический зазор, обеспечивающий открывание ляд, м.

I.I.2. Подвеска и крепление труб бетонопроводов

Подвеска труб бетонопроводов к стенке ствола имеет различные конструктивные решения. Большинство из них – это хомуты, полумуфты и тяги со стяжными гайками и без них /3/.

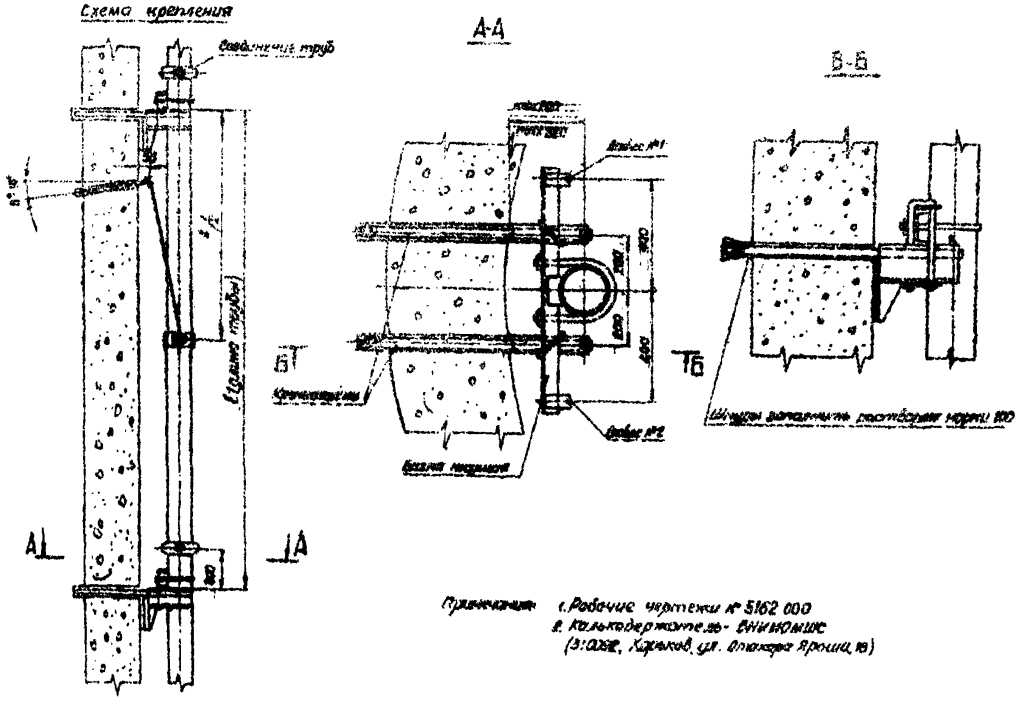
В тресте Донецкшахтопроходка разработана и внедрена подвеска труб бетонопровода на кронштейнах и тягах. При этом несущая балка кронштейна перед окончательным закреплением центрируется при помощи визирных планок по двум отвесам (лист I). Указанная конструкция или подобные ей рекомендуются для подвески бетонопроводов при проходке стволов.

Рекомендуется также пользоваться разработанным трестом Донецкшахтопроходка самоцентрирующим устройством при наращивании труб бетонопровода. x)

Для крепления труб бетонопроводов к канатам используются хомуты, состоящие из двух скоб, в которых имеются по 4 отверстия под болты с гайками и пружинными шайбами(лист 2).

---

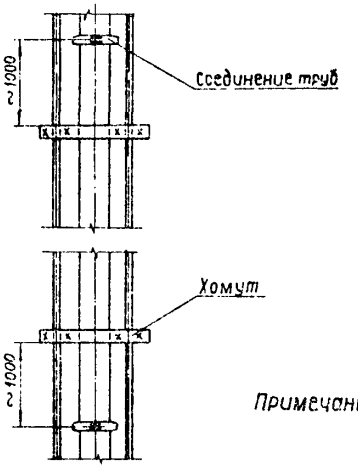
x) Калькодержатель – трест Донецкшахтопроходка, 340023, г.Донецк, просп.Панних Коммунаров,I02.



Примечания: 1. Рабочие чертежи № 5162 000
2. Калькодержатель - ВНИИОМИС
(310092, Харьков, ул. Отакара Яроша, 18)

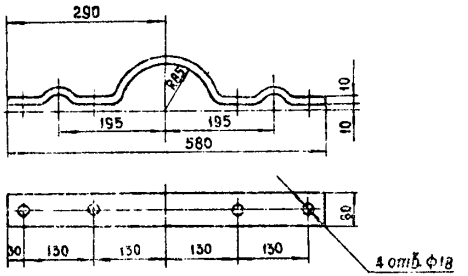
Крепление труб бетонопроводов к постоянной крепи ствола	рабочий	лист 1

Схема крепления





Скоба хомута



Примечания: 1. Рабочие чертежи хомута № 5991.000
2. Калькодержатель – ВНИИОМПС
(310092, Харьков, ГСП, ул. Отакара Яроша, 18)

Крепление труб бетонопроводов на канатах	М 1:5 М 1:15	Лист 2

На каждую трубу бетонопровода устанавливается не менее двух хомутов, а на якорные (головные) трубы - не менее шести, причем одна скоба каждого хомута приваривается к трубе по всему периметру прилегания скобы.

I.I.3. Соединение труб

Для соединения труб бетонопроводов используются быстроразъемные соединения, муфты стальные литые и из отрезков стальных труб соответствующих диаметров, подвижные кольца с упором, телескопически входящие в муфту при соединении труб / 4 /, а также фланцы с болтами.

Из рассмотренных конструкций соединений труб к внедрению рекомендуются быстроразъемные конструкции треста Донецкшахтопроходка (лист 3) и соединения муфтового (стаканного) типа / 5 /, которые обеспечивают высокую соосность труб.

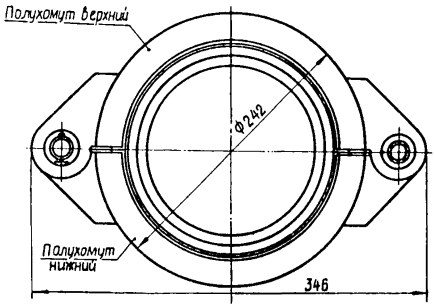
I.2. Основные положения по организации демонтажных и монтажных работ

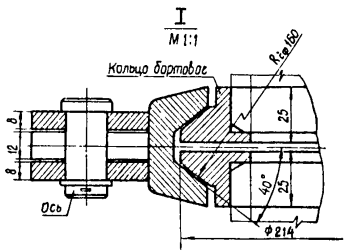
Демонтаж поврежденных участков бетонопроводов включает подготовительные, демонтажные, такелажные и складские работы.

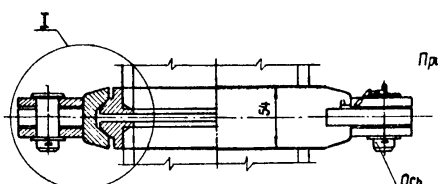
Монтаж этих участков состоит соответственно из подготовительных, такелажных, монтажных и проверочных работ (контроль вертикальности установки) /6,7,8/.

Настоящим проектом предлагается прогрессивная организация работ по монтажу и демонтажу труб бетонопроводов, в основу которой положено следующее:

- наличие проекта производства работ, выполненного на базе передового опыта и научной организации труда;
- монтаж бетонопроводов при проходке стволов из труб максимально возможной длины;
- наличие на складировочной площадке проходки ствола или на складах трестов и комбинатов подготовленного к монтажу запаса труб (трубы с приваренными бортовыми или







Примечания:
1. Рабочие чертежи И• 5233.000
2. Калькодержатель – ВНИИОМШС (310092, Харьков, ГСП, Отакара Яроша, 18).

Быстроразъемные соединения для труб с наружным диаметром 168 мм	М 1:2 М 1:1	Лист 3

опорными кольцами, соединениями и креплениями);

- производство работ по графикам с совмещением различных операций (монтажные и демонтажные, спуск и подтягивание труб к копру и др.);
- непрерывный четырехсменный график;
- обязательное выполнение всех подготовительных работ.

1.3. Подготовительные работы

Перед началом демонтажа и монтажа поврежденных участков труб бетонопроводов необходимо:

- ознакомить рабочих с проектом производства работ, планом организации монтажа-демонтажа, правилами техники безопасности;
- проверить, а в случае отсутствия смонтировать в стволе механическую сигнализацию. Тросы сигнализации должны быть расположены так, чтобы ими удобно было пользоваться;
- проверить и подготовить к работе необходимые лебедки, тельферы, соответствующие приспособления и инструмент;
- проверить крепление труб в стволе неповрежденных участков бетонопроводов. Освободить бетонопровод от налипших кусков бетона и посторонних предметов во избежание травмирования рабочих;
- на демонтируемые трубы, которые могут быть повторно использованы, нанести метки с ориентацией их по канатам (кронштейнам) и разворотом отобранных труб по меткам на 180°;
- на бетонопроводах, подвешенных к стенке ствола, подтянуть гайки, скобы, хомуты, тяги, а в случае необходимости произвести ремонт;
- на бетонопроводах, подвешенных на канатах, подтянуть гайки, хомуты, а на две трубы, расположенные выше демонтируемого участка, во избежание возможного смещения става труб поставить по три дополнительных хомута;
- подготовить на поверхности для монтажа необходимое количество труб с соединениями и произвести их контрольную сборку и маркировку, проверив предварительно толщину стенок переносным портативным ультразвуковым толщиномером

Технические данные толщиномера "КВАРЦ-I5"

Исполнение - взрывозащищенное для помещений классов В-I, В-IГ.

Диапазон измерений (по стали и алюминию),мм I,2-200

Погрешность измерений для образцов толщиной dx не должна превышать, мм:

в диапазонах

I,2 - I0,0 мм	± 0,2
I0,0-200,0мм	± (0,0Idx + 0,I)

Питание - от искробезопасного аккумуляторного блока, В 6 - 8,5

Время непрерывной работы прибора,ч I6

Габариты, мм 62xI72xI70

Масса, кг (с источником питания) 2

Изготовитель - завод "Электроприбор" н.п.о. "Волна" (277636, Кишинев, ул.Малковского,29)

Необходимо также визуально проверить наличие на трубах трещин, вмятин, проверить угольником перпендикулярность относительно продольной оси бортовых колец или торцов. Трубы, имеющие трещины, вмятины, неперпендикулярность колец или торцов, а также несоответствующую толщину стенок, должны быть забракованы.

I.4. Технология и организация работ

I.4.I. Общие положения

Трубы для бетонопроводов должны храниться на специальных площадках или стеллажах с разделением рядов труб деревянными прокладками, предохраняющими от возможных ударов при погрузочно-разгрузочных операциях и облегчающими строповку. Складские площадки или стеллажи располагаются недалеко от копра. Со складской площадки или стеллажа подготовленные для монтажа трубы подтаскиваются к копру и заводятся в копер при помощи лебедок, для этих целей используются также

тельферы или платформы по доставке БУКС.

Демонтируемые трубы выводятся из копра этими же механизмами и складируются около копра.

Размещение складских площадок для труб, необходимые механизмы для заводки труб в копер и выдачи их из копра определяются проектом оснащения конкретного ствола шахты.

I.4.2. Монтажно-демонтажные механизмы и приспособления

При монтаже-демонтаже труб бетонопроводов используются различные подъемные машины с бадьями, проходческие лебедки, люльки и другие устройства, предназначенные для выполнения операций по наращиванию труб различного назначения, в том числе и труб бетонопроводов (лист 4).

Для спуска-подъема труб по стволу применяется прицепное устройство (лист 5), которое изготовляется на рудоремонтных заводах или ЦЭММ. Каждое приспособление испытывается на двойную нагрузку в течение 10 мин и снабжается актом-сертификатом с указанием грузоподъемности. Головной образец приспособления должен быть испытан в МакНИИ, ВостНИИ или на испытательных станциях, имеющих соответствующее испытательное оборудование.

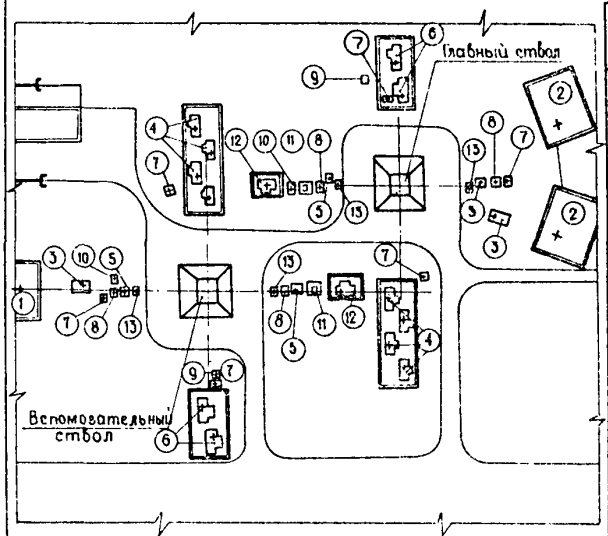
На монтаже-демонтаже труб бетонопроводов рекомендуется применять следующий инструмент: ключи гаечные изогнутые, ключи гаечные общего назначения, слесарные молотки, зубила, измерительные рулетки на 15-20 м, монтажные ломики и др.

В зависимости от типа подвески бетонопроводов и соединения труб набор необходимых приспособлений и инструментов определяется проектом производства работ по проходке и креплению конкретного ствола шахты.

I.4.3. Монтаж-демонтаж труб бетонопроводов

К монтажу-демонтажу труб приступают после выполнения всех подготовительных работ.

Монтаж-демонтаж труб бетонопроводов, размещенных в незначительном удалении от бадей, производится с бадей. Во всех других случаях - с монтажных люлек.

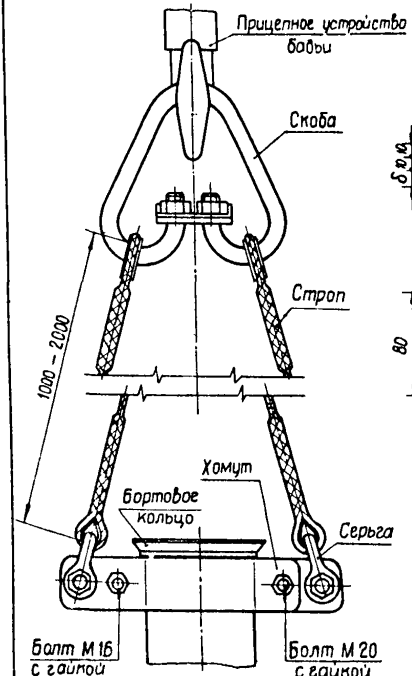


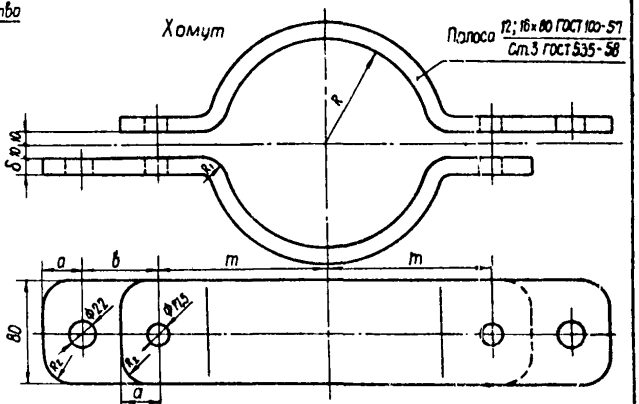
№ поз	Наименование	Кол-во
1	Подъемная машина 2Ц-5×2,3	1
2	Подъемная машина ЦР-6×3,2/0,5	2
3	Передвижная подъемная машина ПМУ-1600	2
4	Лебедка ЛПЭ-18/1400 для направляющих канатов	8
5	Лебедка ЛПЭ-18/800 для опрокидывания лотка бетона	4
6	Лебедка ЛП-45 для подвески полков	4
7	Лебедка ЛПЭ-5/500 для подвески кабелей	6
8	Лебедка ЛПЭ-5/500 для наращивания труб бетона	4
9	Лебедка ЛПЭ-5/500 для наращивания труб вентиляции	2
10	Лебедка ЛПЭ-5/500 для наращивания труб сжатого воздуха	2
11	Лебедка ЛПЭР-5/1000 спасательной лестницы	2
12	Лебедка ЛПЭ-18/1000 подвесного насоса	2
13	Лебедка ЛПЭ-5/500 для подвески телескопа бетонопровода	4

Ситуационный план на период проходки стволов

М 1:1000

Лист - 4





Хомуты для спуска-подъема труб

Диаметр труб, мм	Размеры, мм								Масса, кг (без болтов и гаек)
	a	b	m	δ	R	R_1	R_2	Длина развертки	
159	30	60	113	12	90	18	20	480	7,24
168	30	60	130	12	84	18	20	490	7,39
219	30	60	145	16	110	22	20	540	10,85

Примечания: 1. Рабочие чертежи № 5234.000

2. Калькодержатель – ВНИИСМИС (310092, Харьков, ГСП, Отакара Яроша, 18).

Прицепное устройство для спуска-подъема труб	б/м	Лист 5

Для ускорения выполнения работ рекомендуется демонтировать не более двух-трех труб, после чего приступать к монтажу.

Демонтаж труб, подвешенных к стенке ствола, необходимо производить в следующем порядке:

- прикрепить к трубе прицепное устройство, подвешенное на канате проходческой лебедки, и натянуть канат;
- разобрать соединения труб и места крепления;
- вывести трубу из става и перецепить ее с каната проходческой лебедки на подъемный канат;
- транспортировать трубу на поверхность;
- в копре при закрытых лядах перецепить трубу с подъемного каната на канат лебедки или тельфер, затем вывести ее из копра;
- складировать трубу на отведенной площадке.

В таком порядке демонтируется необходимое количество труб.

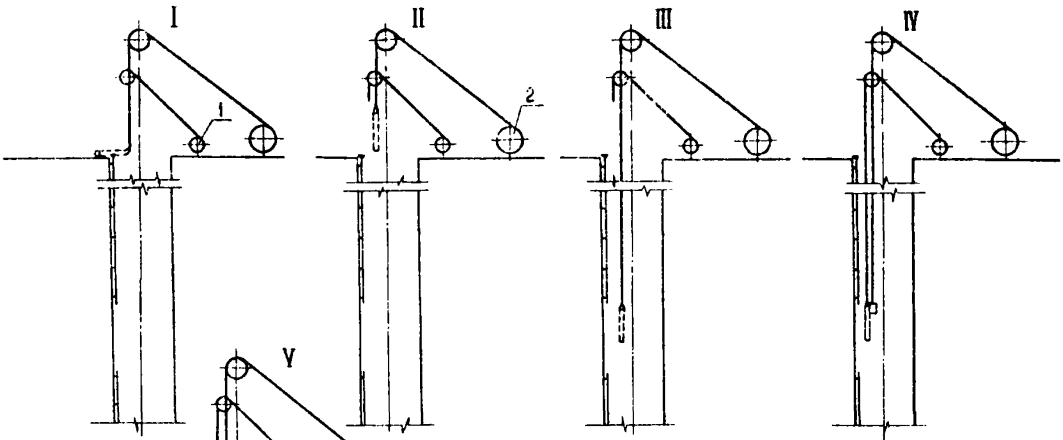
Монтаж производится в обратной последовательности (лист 6).

Перед монтажом несущие балки крепления труб (см. лист I) выставляются по отвесам с допусками по металлической армировке стволов.

Монтаж труб, подвешенных на канатах, без подъема става необходимо выполнять в следующем порядке:

- прикрепить к трубе прицепное устройство, закрепленное на канате проходческой лебедки, и натянуть канат;
- разобрать соединения труб и хомуты;
- вывести трубу из става и перецепить ее с каната проходческой лебедки на подъемный канат;
- транспортировать трубу на поверхность;
- в копре при закрытых лядах перецепить трубу с подъемного каната на канат лебедки или тельфер, затем вывести ее из копра;
- складировать трубу на отведенной площадке.

В таком порядке демонтируется необходимое количество труб. Монтаж труб производится в обратной последовательности (см.лист 6).



I – труба подтягивается к стволу и заводится в копер при помощи проходческой лебедки 1 или тельфера, платформы по доставке бурс;

II – труба, заведенная в копер, крепится к канату подъемной установки 2 и поднимается над лядами;

III – труба на подъемном канате спускается в ствол до места монтажа;

IV – труба с подъемного каната перецепляется на канат лебедки с бадьи или люльки;

V – производится стыковка трубы со ставом быстроразъемным соединением и подвеска ее к стенке ствола или канатам. Монтаж труб необходимо производить сверху вниз с бадьи или люльки.

Демонтаж труб бетонопроводов производится в обратной последовательности.

Схема монтажа - демонтажа труб бетонопроводов	Б/м	Лист 6

Демонтаж труб, подвешенных на канатах, с подъемом става производится в порядке, обратном наращиванию труб, а монтаж труб производится так же, как и их наращивание.

Для сокращения сроков проходки стволов монтаж-демонтаж труб поврежденных участков бетонопровода, как правило, следует вести круглосуточно.

В каждую смену работают не менее шести человек. Из них двое заняты подтаскиванием, заводкой в копер и выводом труб из копра, двое - монтажно-демонтажными операциями, один человек обслуживает лебедки, и один обслуживает сигналы и оказывает необходимую помощь рабочим, занятым монтажно-демонтажными работами.

График производства работ по монтажу-демонтажу 100м труб бетонопроводов приведен в табл.2.

I.4.4. Контроль качества монтажа труб бетонопроводов

Для контроля вертикальности бетонопроводного става, подвешенного к стенке ствола, необходимо применять соответствующие крепления и отвесы по типу центральных отвесов. Форма отвесов должна быть обтекаемой снизу и сверху с приспособлениями для их фиксации к металлоконструкции / 9 /. Конструкция отвеса и его масса в зависимости от глубины ствола должны быть согласованы с главным маркшейдером треста, комбината или объединения.

Отвесы для навески труб должны постоянно находиться в металлических корзинах, подвешенных на хомутах, которые крепятся к последней трубе перед телескопическим устройством.

Подвеску отвесов необходимо осуществлять в соответствии с технической инструкцией по производству маркшейдерских работ.

Лебедки следует надежно закрепить на нулевой раме или на контрольном ярусе армировки. В этом случае лебедки должны иметь ограждение, проемы с лядами и лестницы, оборудованные в соответствии с ПБ.

Таблица 2.

Наименование работ	Норма времени, чел.-ч				Состав звена	Состав бригады	Число смен	Трудоемкость, чел.-дней	Продолжит. работ, дн.	Рабочие дни							
	Основание	На ед.	Коэф.	Всего	Профессия					I				2			
										Смены							
										1	2	3	4	1	2	3	4
Демонтаж труб, м	ЕНиР §36-I-29	0,536	0,9х х 0,69	33,28	Проходчик Ур-Iчел. Эл.слесарь Шр-Iчел.	3 звена	4	5,5	0,23								
Монтаж труб, м	"	"	0,9	48,24	"	"	"	8,04	0,33								

Примечания: I. Нормы времени на монтаж-демонтаж труб приняты по ЕНиР с коэффициентом К=0,9 в связи с применением быстроразъемных соединений и увеличением длины трубы до I2 м.

2. График производства работ должен уточняться после составления производственной калькуляции.

Контроль качества монтажа труб бетонопроводов заключается во внешнем осмотре правильности монтажа соединения труб и их креплений к стенке ствола или канатам; тяги, которые крепят трубы к стенке ствола, должны быть в натянутом состоянии, все хомуты и скобы - хорошо затянуты. При подвеске труб к стенке ствола необходимо контролировать вертикальность смонтированного участка става, который осуществляется двумя отвесами по двум визирным планкам. В случае необходимости ослабляются скобы, которые крепят опорные балки, и визирные планки устанавливаются строго по отвесам.

Контроль за износом труб

Износ бетонопровода контролируется с помощью углублений (меток), которые сверлят в теле трубы на расстоянии 200-300мм от верхнего и нижнего фланцев диаметром 5 мм, глубиной I,2 - I,5 мм.

Углубления сверлят ручной дрелью в удобном для доступа с бадьи (клети) месте и замазывают цветным пластилином (красным, зеленым, синим) с целью быстрого обнаружения меток.

При контроле за износом бетонопровода с подвесного приспособления место расположения метки зачищается металлической щеткой. Затем стальным шилом в пластилине делается прокол до упора. Если шило упрется в стенку трубы, износ считается неопасным. Полный прокол метки на всю толщину стенки трубы, фиксируется в журнале осмотра. Если толщина стенки труб окажется менее I мм, поврежденные участки подлежат замене.

Частота установки меток по глубине бетонопровода при необходимости может быть увеличена с целью локализации участка, подлежащего замене.

I.5. Техника безопасности

К монтажу-демонтажу труб бетонопроводов следует приступать только при наличии проекта производства работ, утвержденного главным инженером треста, комбината или

объединения.

При этом необходимо строго выполнять действующие "Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах" и "Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт ", а также все указания по технике безопасности на монтажные работы в стволах, разработанные на местах.

Оборудование (подъемные машины с бадьями, лебедки), приспособления, используемые при выполнении монтажно-демонтажных работ, соединения, кронштейны, хомуты, тяги для крепления труб должны соответствовать проекту.

При производстве работ по монтажу-демонтажу необходимо строго соблюдать систему сигналов, принятую в шахтостроительной организации. В стволе остаются только рабочие, выполняющие монтаж-демонтаж труб под руководством и надзором горного мастера. Другие работы в стволе при этом запрещаются.

Рабочие, занятые монтажом-демонтажем труб с бадей или люлек, обязаны работать в предохранительных поясах и прикрепляться к дужке бадьи или деталям люлек. Категорически запрещается прикрепляться предохранительными поясами к трубам, кронштейнам, тягам и т.п.

При выполнении монтажно-демонтажных работ с бадьи защелка прицепного устройства бадьи должна быть дополнительно застопорена.

Скорость транспортирования труб по стволу не должна превышать 2 м/с.

Прицепные устройства для спуска и подъема труб должны иметь 10-кратный запас прочности и должны храниться в копрах, в специально отведенных местах, с указанием его назначения и грузоподъемности. Категорически запрещается спуск-подъем труб на случайных приспособлениях.

Отвесы навешиваются на канаты, обеспечивающие не менее 4-кратного запаса прочности, расчет которого производится по данным прилагаемого к канатам заводского акта-сертификата.

Категорически запрещается:

а) навешивать отвесы на канаты, не имеющие заводского акта-сертификата;

б) эксплуатировать канаты отвесов с обрывами проволок на шаге свивки более 10% от общего их числа, а также с утонением проволок более чем на 10% номинального диаметра;

в) эксплуатировать канаты отвесов с наличием "жучков" и нарушением свивки;

г) оставлять незафиксированными отвесы к крепежной металлоконструкции бетонопровода.

Осмотр лебедок и канатов отвесов должен производиться ежесуточно слесарем по ремонту подвесного оборудования в стволе и механиком с занесением результатов осмотра в "Книгу осмотра подъемной установки" (Приказ Минуглепрома СССР от 30.03.76г., том1,стр.140).

Приложение 2

Р А С Ч Е Т

ожидаемой экономической эффективности

I. Сущность работы

Разработка "Указаний".. по повышению износостойкости и долговечности шахтных бетонопроводов, обеспечивающих снижение сроков монтажа и демонтажа бетонопроводов при проходке вертикальных стволов.

2. Стадия разработки

Разработка "Указаний".. по увеличению долговечности и снижению сроков монтажа и демонтажа бетонопроводов при проходке стволов.

3. Характер экономического эффекта.

Экономический эффект достигается за счет повышения долговечности труб вследствие обеспечения вертикальности бетонопроводов, а также за счет уменьшения объемов монтажных и демонтажных работ для одного става бетонопровода. При внедрении "Указаний".. расчет подлежит корректировке с учетом местных конкретных условий .

4. База для сравнения

Бетонопровод при проходке ствола диаметром в свету 7,5 м и глубиной 800м (толщина крепи 500мм), монтируемый к постоянной крепи ствола на кронштейнах и тягах. Трубы соединены быстроразъемными соединениями, толщина стенок труб принята 9 мм при наружном диаметре 268мм.

5. Исходные данные

А. Базовый вариант

В настоящее время при проходке вертикальных стволов наиболее распространены трубы с толщиной стенок 9мм и наружным диаметром 168 мм. Согласно фактически достигнутым показателям, исходя из пропуска 2500м^3 бетонной смеси, средний расход труб на ствол составляет 1600м (в каждом конкретном случае учитывать фактический расход труб).

Б. Новый вариант

Согласно достигнутым показателям, в новом варианте за счет обеспечения вертикальности установки труб, заданной подвижности бетонной смеси и фракции щебня до 20 мм снижен износ бетонопровода. Вертикальность бетонопровода достигается с помощью установки специальных кронштейнов, позволяющих производить контроль вертикальности двумя отвесами, подвешенными на лебедках типа ЛПГ-I,5.

Расход труб по новому варианту, исходя из пропуска по бетонопроводу 4000м^3 бетонной смеси, составляет I000 м (данные треста Донецкшахтопроходка).

6. Формула расчета экономической эффективности

Экономическая эффективность

$$Э = Э_I + Э_2,$$

где $Э_I$ – экономия за счет текущих затрат;

$Э_2$ – экономия за счет сокращения срока строительства.

$$Э_I = (С_I - С_2) - Е_н (К_2 - К_I),$$

где $С_I$ и $С_2$ – текущие затраты на прокладку трубопровода при проходке соответственно в базовом и новом вариантах, руб.;

$К_I$ $К_2$ – капитальные затраты по базовому и новому вариантам, руб.;

$Е_н$ – нормативный коэффициент эффективности, равный 0,I5

$$Э_2 = Н \left(I - \frac{Т_2}{Т_I}\right),$$

где Н – условно-постоянная часть накладных (0,3) и общешахтных(0,7)расходов.

7. Определение показателей

Текущие затраты (табл.3)

а) базовый вариант C_I = 21043,1 руб.;
б) новый вариант C_2 = 14464,7 руб.;

В новом варианте для обеспечения вертикальности подвески бетонопровода на лебедках подвешены отвесы.

Стоимость лебедок типа ЛПШГ

$$636 \times 2 = 1272 \text{ руб.},$$

где 636 - стоимость одной лебедки, руб.(прейск.№19-06,ч.II, п.6-006, стр.32),

т.е. K_2 = 1272 руб.

Тогда экономия стоимости для одного ствола за счет текущих и капитальных затрат

$$Э_I = (21043,1 - 14464,7) - 0,15 \times (1272-0) = 6387,6 \text{ руб.}$$

Далее определяется экономия за счет сокращения сроков строительства ($Э_2$).

Время проходки ствола в базовом варианте

$$T_I = 800 : 57,8 = 1,38 \text{ года},$$

где 57,8 - среднемесячная скорость проходки, м/месяц.

Величина среднемесячной скорости проходки принята согласно данным сборника "Уровень механизации проведения горных выработок и внедрение новой техники шахтостроительными организациями в угольной,горнорудной и горнохимической промышленности". М., ЦНИИподземмаш, 1971.

Время проходки ствола в новом варианте $T_I = T_2 - \tau$,

где τ - сокращение срока монтажных и демонтажных работ по новому варианту.

$$\tau = \frac{646}{4 \times 6 \times 30 \times 12} = 0,074 \text{ года},$$

Таблица 3

Текущие затраты по базовому и новому вариантам

Показатели	Обоснование цен	Стоимость, руб.-коп.					
		По базовому варианту			По новому варианту		
		Кол-во	Стоимость единицы	Сумма	Кол-во	Стоимость единицы	Сумма
I.Трубы углеродистые,м ГОСТ 8732-70 ø =I68мм, толщина стенки9мм	Прейск.№ 0I-04,табл.I5,стр.84 и п.1-У,стр.7,табл.I2($K_д$=I,079) Р А С Ч Е Т: К-во м в I т=I000:35629= =28,33,где 35,29 -вес I м Цена I м =(I48:28,33)xI,79= =5,63,где I48-стоимость Iт,руб.	I600	5,63	9008	I000	5,63	5630
Фланцы,шт.	Ценник № I,чШ,стр.I72,п.22I2	320	2,34	748,8	200	2,34	468
Крепление детали,т	Ценник № I,ч.П,стр.92,п.468	3,9	297	II58,3	5,I	297	I5I4,7
Монтаж труб,м	Ценник на монтаж оборудования № I2,М.,I974,стр.99,п.I2-У-II8I	I600	4,97	7952	I000	4,97	4970
Демонтаж труб, м	То же,взятое в размере 30% за вычетом материальных ресурсов)	I600	I,36	2I76	I000	I,36	I360
Эксплуатация лебедок,смен	Ценник № I2, стр.I8,п.I07	-	-	-	2208	0,25	522
	И т о г о			2I043,I			I4464,7

$C_1 - C_2$ = 2I043,I - I4464,7 = 6578,4 руб.

где 646 - экономия трудозатрат на I ствол, чел.-смен;
4 - число рабочих смен в сутках;
6 - состав бригады монтажников, чел.;
30 - число рабочих дней в месяце;
I2 - количество месяцев в году.

$$T_2 = I,38 - 0,074 = I,306 \text{ года}.$$

Условно-постоянная часть накладных и общешахтных расходов применительно к стволу глубиной 800 м, диаметром в свету 7,5м, с толщиной крепи 500 мм.

$$H_y = (453424 \times 0,7) + (3I0046 \times 0,5) = 4I04II \text{ руб.}$$

где 453424 и 3I0046 -соответственно общешахтные и накладные расходы на проходку ствола глубиной 800м, руб. (данные института "Южгипрошахт". "Сметно-финансовый расчет на горные работы ш.„С-вост.").

$$Э_2 = 4I04II \left(I - \frac{I,306}{I,38}\right) = 24625 \text{ руб.}$$

Тогда экономия стоимости за счет текущих затрат и сокращения срока строительства на один ствол

$$Э = Э_I + Э_2 = 6387,6 + 24625 = 3I0I2,6 \text{ руб.}$$

8. Расчет годового эффекта (для одного шахтопроходческого управления)

$$ЭгI = Э \times A = 3I0I2,6 \times \frac{4}{3} = 4I350 \text{ руб.} = 4I,35 \text{ тыс.руб.},$$

где $A = \frac{4}{3}$ - предполагаемый годовой объем внедрения, стволов/год, (четыре ствола одновременно проходятся за 3 года одним ШПУ).

Для двух шахтопроходческих трестов с семью ШПУ годовой экономичесикй эффект

$$Э_Г = Э_{ГI} \times 7 = 289,45 \text{ тыс.руб.}$$

9. Расчет экономического потенциала

Экономический потенциал

$$Э_П = Э_Г - Е_Н \times К_П,$$

где $Э_Г$ – годовой экономический эффект;

$Е_Н$ – нормативный коэффициент эффективности, равный 0,I5;

$К_П$ – предпроизводственные затраты, приведенные к I979 г.;

$К_{П75} = I6 \times /I + 0,I\ (5-I)/ = 22,4$ тыс.руб.;

$К_{П76} = 24 \times /I + 0,I\ (5-2)/ = 3I,I2$ тыс.руб.;

$К_{П77} = 5 \times /I + 0,I\ (5-3)/ = 6,0$ тыс.руб.;

$К_{П78} = 5 \times /I + 0,I\ (5-4)/ = 5,5$ тыс.руб.;

$К_П = 22,4 + 3I,I2 + 6 + 5,5 = 65,02$ тыс.руб.

Экономический потенциал на второй год внедрения

$$Э = 289,45 - 0,I5 \times 65,02 = 279,7 \text{ тыс.руб.}$$

I0. Доля экономического потенциала, относящаяся к НИИ, условно принята равной 50%.

$$279,7 \times 0,5 = I40 \text{ тыс.руб.}$$

Экономический потенциал на I ствол с учетом долевого участия института составляет

$$I40 : \frac{28}{3} = I5 \text{ тыс.руб.},$$

(28 – количество стволов, проходимых двумя трестами за три года).

II. Экономический потенциал на возможный объем внедрения по народному хозяйству (2I ствол) с учетом долевого участия составляет

$$I5 \times 2I = 3I5 \text{ тыс.руб.}$$

I2. Трудозатраты по монтажу-демонтажу бетонопровода (табл.4).

Трудозатраты по базовому варианту составляют I0336 чел.-ч.

Трудозатраты по новому варианту - 6460 чел.-ч.

Разница трудозатрат на I ствол

$$\frac{I0336 - 6460}{6} = 646 \text{ чел/смен},$$

где 6 - продолжительность одной смены, ч.

Разница трудозатрат на объем по второму году внедрения

$$646 \times \frac{4}{3} = 86I \text{ чел./смен.}$$

Относительное уменьшение численности монтажников на объем работ по второму году внедрения составит

$$86I : 300 = 2,87 \text{ чел./год},$$

где 300 - количество рабочих дней в году.

То же, с учетом долевого участия института

$$2,87 \times 0,5 = I,43 \text{ чел./год.}$$

Относительное уменьшение численности монтажников на один ствол $646 : 300 = 2,I5$ чел./год.

Относительное уменьшение численности монтажников на возможный объем внедрения по народному хозяйству

$$2,I5 \times I0 = 2I,5 \text{ чел.}$$

То же, с учетом долевого участия института

$$2I,5 \times 0,5 = I0,75 \text{ чел.}$$

Рост производительности труда за счет внедрения нового варианта

$$\frac{I0336 - 6460}{I0336} \times I00 = 37\%.$$

Таблица 4

Трудозатраты на монтаж и демонтаж бетонопроводов

Показатели	Обоснование затрат	Затраты, чел.-ч					
		По базовому варианту			По новому варианту		
		Кол-во единиц	Затраты на един.	Сумма	Кол-во единиц	Затраты на един.	Сумма
Монтаж труб,м	Ценник на монтаж оборудования № I2,М.,I974,стр.99,п.I2-У-II8I	I600	4,97	7952	I000	4,97	4970
Демонтаж туб,м	То же, взятое в размере 30%	I600	I,49	2384	I000	I,49	I490
	И т о г о			I0336			6460

Экономия трудозатрат на I ствол: I0336 - 6460 = 3876чел/ч или 3876 : 6 = = 646 чел/смен

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 8732 -70. Трубы стальные.

2. Альбом средств и схем контейнерной доставки материалов со склада до забоя шахты. Харьков,ВНИИОМШС,1975.

3. Казакевич Э.В. Крепление вертикальных стволов шахт монолитным бетоном. М.,изд-во "Недра", 1970.

4. Авт.свид. № 193862. Бюл. изобрет. № 7, 1967.

5. Технологические схемы сооружения вертикальных стволов. Харьков, ВНИИОМШС,1979.

6. Воротников С.Ф.,Кагаловский Г.И.,Крейнович Ю.А. Монтаж коммуникаций в шахтах, М., изд-во "Недра", 1973.

7.Воротников С.Ф.,Крейнович Ю.А.,Кагаловский Г.И., Кононенко Ю.А. Прогрессивный метод монтажа трубопроводов в вертикальных шахтных стволах. "Шахтное строительство" 1970,№ 6.

8. Проект организации работ по монтажу трубопроводов в горных выработках. Харьков, ВНИИОМШС,1971.

9. Техническая инструкция по производству маркшейдерских работ. Л.,1973.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение	3
I. Общие положения	5
2. Требования к материалам для бетонных смесей	6
3. Требования к бетонным смесям	7
4. Места интенсивного износа бетонопроводов и заторы	8
5. Трубы для бетонопроводов	9
6. Организация работ по монтажу-демонтажу бетонопроводов	9
7. Осмотр бетонопроводов в процессе эксплуатации	I0
8. Контроль качества бетона и монтажа-демонтажа труб	I0
9. Техника безопасности	II
Приложения	
I. Проект организации работ по монтажу-демонтажу бетонопроводов	I2
I.I. Общие сведения	I3
I.2. Основные положения по организации демонтажных и монтажных работ	I7
I.3. Подготовительные работы	I9
I.4. Технология и организация работ	20
I.5. Техника безопасности	28
2. Расчет ожидаемой экономической эффективности	3I
Литература	40

Указания по увеличению долговечности и снижению сроков монтажа и демонтажа бетонопроводов при проходке стволов

Ответственный за выпуск к.т.н.В.В.Черкасов

Редактор А.М.Гак

Сдано в производство 09.04.79г.Формат 60х84 1/16.
Уч.-изд. л.1,8.Усл.-печ.л.2,6.Тираж 300экз.Заказ №89.
Цена 50 коп.

Отпечатано на ротапринте ВНИИОМШСа,г.Харьков,ГСП,ул.Отакара Яроша,18.

gost.e-ecolog.ru