МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ИНСТРУКЦИЯ

ПО НОРМИРОВАНИЮ РАСХОДА КАБЕЛЕЙ ДЛЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ДОНЕЦК—1973

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

УТВЕРЖДАЮ.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

В.Д.НИКИТИН

"12" июня 1973 г.

И Н С Т Р У К Ц И Я

ПО НОРМИРОВАНИЮ РАСХОДА КАБЕЛЕЙ ДЛЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Донецк 1973

В инструкции дана методика расчета норм расхода и потребности в кабелях (бронированных, гибких и контрольных) для предприятий (шахты и разрезы) и объединений угольной промышленности.

В ней приведены индивидуальные нормы расхода и нормативы, примеры расчета норм для разных уровней управления и мероприятия по рациональному использованию и экономии кабелей.

Инструкция позволяет устанавливать нормы расхода кабелей на укладку новых и замену изношенных с учетом их повторного использования. Она предназначена для нормирования расхода и определения потребности в кабелях при составлении планов материально-технического снабжения, анализе и контроле расходования материалов.

Инструкция является практическим руководством для предприятий и объединений различных бассейнов угольной промышленности.

В данном, втором издании учтены результаты экспериментальной проверки инструкции, изданной в 1970 г.

Инструкция разработана Донецким научно-исследовательским угольным институтом (канд. техн. наук Химченко В.А. и канд. техн. наук Дубинский И.И.) на базе научно-исследовательских работ, выполненных по единой методике, составленной ДонУГИ (головной), институтами: ДонУГИ (к.т.н. Химченко В.А.), ИНИУИ (инж. Лизунов К.Д.), КНИУИ (к.т.н. Стародубов В.А.), ПермНИУИ (инж. Курбатов В.П.), КузНИУИ (инж. Немудрый П.Ф., Швальбе В.А.) — УкрНИИпроект (инж. Кошеленко П.И., Левченко Ю.Г.) и НИИОГР (инж. Назущан А.Л., Решетник В.А.).

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО НОРМИРОВАНИЮ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ

Нормы расхода материалов разрабатываются в целях наиболее рационального и экономного использования материальных ресурсов в производстве. Они предназначены для:

научно обоснованного текущего и перспективного планирования потребности в материалах;

упорядочения материально-технического снабжения предприятий и их объединений;

организации контроля за рациональным и экономным расходованием материалов;

определения себестоимости продукции (или работы) по материалам;

определения необходимых производственных запасов и оборотных средств, расчета емкости складов и других целей.

Научно обоснованные нормы расхода материалов должны быть прогрессивными и экономичными. Для соблюдения этого требования нормы расхода должны:

учитывать степень освоения новой техники, внедрение совершенной технологии и передовых приемов и методов работы, повышение уровня научной организации и культуры производства ;

отражать планируемый уровень снижения удельных материальных затрат в себестоимости продукции или работ;

предусматривать безусловное выполнение предприятиями правил технической эксплуатации и безопасности работ, осуществление планово-предупредительного ремонта основных фондов и мероприятий по улучшению условий труда;

подкрепляться конкретными организационно-техническими мероприятиями, направленными на экономию материалов и обеспечивающими достижение норм в планируемом периоде;

периодически пересматриваться по мере совершенствования условий производства на базе технического прогресса.

Нормы расхода материалов подразделяются на индивидуальные, групповые и сводные.

Индивидуальная норма расхода - это величина расхода соответствующего вида материала на единицу продукции или объема работы, устанавливаемая для данного объекта при планируемых нормообразующих факторах.

Групповая норма расхода - это величина расхода соответствующего вида материала на единицу продукции или объема работы, устанавливаемая для группы одноименных объектов при планируемых нормообразующих факторах.

Сводная норма расхода - это величина расхода соответствующего вида материала на единицу продукции или объема работы, устанавливаемая в целом для предприятия или объединения предприятий при планируемых условиях производства.

Измерителем нормы расхода является отношение принятой единицы расхода соответствующего вида материала к единице продукции или объема работы (для индивидуальных норм - по данному объекту, для групповых норм - по группе одноименных объектов и для сводных норм - в целом по предприятию или отрасли).

При установлении измерителя сводных норм расхода в целом по Министерству для материалов номенклатуры Госплана СССР,

используемых на ремонт и эксплуатацию основных фондов, в качестве единицы объема работы принимается балансовая стоимость всех основных фондов.

Нормативы – это показатели, характеризующие степень использования материалов при их расходовании на производственные и ремонтно-эксплуатационные нужды (коэффициент использования материала, коэффициенты извлечения, восстановления и повторного использования материала, сменность материала – срок службы и др.).

Методики нормирования расхода отдельных видов материалов с учетом условий их потребления на предприятиях угольной промышленности изложены в инструкциях, составленных в соответствии с основными методическими указаниями по нормированию расхода материалов, разработанными институтом планирования и нормативов (НИИПиН) при Госплане СССР и исследованиями, проведенными институтами и организациями угольной промышленности.

В инструкциях приведены: методики разработки индивидуальных, групповых и сводных норм расхода соответствующего материала; индивидуальные нормы расхода, нормативы и другие данные, необходимые для нормирования; примеры расчета норм и мероприятия по рациональному использованию и экономии материала, а также формы для определения норм расхода.

В инструкциях не приводится методика нормирования расхода материалов на нужды капитального строительства.

Ответственность за разработку и внедрение норм расхода материалов и контроль за их выполнением возлагается на главных инженеров предприятий и их объединений.

II. МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА КАБЕЛЕЙ

I. Основные положения

Методика предназначена для нормирования расхода бронированных, гибких и контрольных кабелей на угольных предприятиях (шахтах, разрезах) и объединениях.

Нормы расхода разработаны на замену изношенных кабелей с учетом повторного использования и на укладку новых.

В основу разработанных норм положены нормативы срока службы с учетом условий работы кабелей и горнотехнических условий в местах их прокладки.

Нормативы составлены в результате обработки соответствующих фактических данных, собранных на шахтах Минуглепрома УССР, Карагандинского, Кизеловского, Подмосковного и Кузнецкого бассейнов. По остальным угольным бассейнам (районам) или объединениям необходимые данные для расчета норм расхода кабелей принимаются по сходным горнотехническим и горногеологическим условиям угольных бассейнов.

Основными исходными данными для установления индивидуальных норм расхода кабелей являются: вид кабельной продукции (гибкий, бронированный или контрольный кабель), место и способ прокладки (в подземных выработках, на поверхности, в каналах или траншеях, наружная или внутренняя прокладка и др.), количество перемещений кабеля и др.

Измерителем индивидуальных норм расхода кабеля на замену изношенного является км на км протяженности (навески) кабельной сети в год (км/км навески год), а для сводных норм расхода также км на 1000 т добычи или млн.руб. стоимости всех основных фондов.

Измерителем сводных норм расхода кабеля на укладку нового и замену изношенного с учетом повторного использования кабеля является км на 1000 т добычи или млн.руб. стоимости всех основных фондов.

Инструкцией предусмотрено снижение индивидуальной нормы расхода кабеля по отношению к фактическому удельному расходу за счет повышения культуры эксплуатации и широкого применения новых, более совершенных типов кабелей, например, в качестве бурильных - особо гибких марки ШРБ, вместо бронированных марки СБ, специально разработанных для работы в подземных условиях, кабелей ЭВТ и др.

2. Нормирование расхода кабелей

Индивидуальная норма расхода кабеля на замену изношенного определяется по формуле

$$N = \frac{1}{T}, \qquad (1)$$

где N - индивидуальная норма расхода кабеля данного вида (бронированного подземного и проложенного на поверхности, контрольного и гибкого), находящегося в определенных условиях эксплуатации, на замену изношенного в км на км протяженности кабеля в навеске в год, км/км навески год;

T – норматив срока службы кабеля, лет.

Срок службы кабелей в шахте определяется, главным образом, следующими факторами: числом переносок кабеля, механическими повреждениями и коррозией его оболочки, а также снижением сопротивления изоляции. На сроке службы отрицательно сказываются токовые перегрузки и вызванный ими перегрев. В зависимости от назначения и места прокладки кабеля преобладающее влияние на срок службы оказывают те или иные указанные выше факторы.

Главное влияние на срок службы кабелей, проложенных стационарно, оказывают систематическое воздействие токовых перегрузок и агрессивность внешней среды. Эти кабели имеют сравнительно небольшое количество механических повреждений, вызванных случайными факторами.

Кабели, проложенные полустационарно, например, кабели, питающие участковые трансформаторные подстанции, как правило, находятся в выработках, срок службы которых меньше, чем срок службы кабеля; такой кабель периодически перемещается из одной выработки в другую через каждые 2–3 года и реже – через 4–5 лет. Срок службы этих кабелей часто ограничивается механическими повреждениями, вызванными движущимся транспортом, перекреплением выработок, взрывными работами и т.п., а также количеством его перемещений за срок службы.

Норматив срока службы бронированного кабеля марки СБ и СБН, проложенного в подземных выработках, за исключением вертикальных стволов, определяется по формуле

$$T = T_{ср}\, K_{пер}\, K_{а}\, K_{об}\, K_{кр}\, K_{тр}\, K_{з} \quad , \qquad (2)$$

где T – срок службы бронированного кабеля, проложенного в подземных выработках в искомых условиях, лет;

$T_{ср}$ – средний срок службы бронированного кабеля в шахте, проложенного стационарно, I2 лет;

$K_{пер}$ – коэффициент, учитывающий переноску или периодическое перемещение кабеля;

$K_{а}$ – коэффициент, учитывающий атмосферные условия (свежая или исходящая струя) в месте прокладки кабеля;

$K_{об}$ – коэффициент, учитывающий обводненность места прокладки кабеля и агрессивность шахтной воды;

$K_{тр}$ – коэффициент, учитывающий вид крепления горных выработок и работы по перекреплению в выработках, где проложен кабель;

$K_{тр}$ – коэффициент, учитывающий вид транспорта в выработке, где проложен кабель;

$K_{з}$ – коэффициент, учитывающий вид защиты кабеля от токовых перегрузок.

Таблица I

Поправочные коэффициенты для срока службы кабелей

Условия эксплуатации кабеля	Значения поправочных коэффициентов
Коэффициент $K_{пер}$	
Кабель проложен стационарно, в течение срока службы не перемещается	I,0
Кабель проложен полустационарно и перемещается из одного рабочего места на другое или из одной выработки в другую:	
а) через 2-3 года	0,42
б) через 4 и более лет	0,75

в) несколько раз в год	0,25
Коэффициент $K_д$	
Кабель проложен на свежей струе	I,0
Кабель проложен на исходящей струе	0,94
Коэффициент $K_{об}$	
Кабель не подвергается действию воды	I,I0
На кабель действует вода:	
а) нейтральная $pH \geq 7$	I,00
б) слабокислая $pH = 4 \div 6,9$	0,94
в) сильнокислая $pH = 0 \div 3,9$	0,80
Коэффициент $K_{кр}$	
Выработка или камера закреплена:	
а) монолитным железобетоном	I,25
б) сборным железобетоном	I,I0
в) металлом	I,00
г) деревом	0,8I
Коэффициент $K_{тр}$	
В выработке, где проложен кабель, транспорта нет	I,I0
Вид транспорта в выработке	
а) конвейер	I,05
б) локомотивная откатка (электровоз, гировоз и т.п.)	I,00
в) канатная откатка	0,95
Коэффициент $K_з$	
Наличие защиты кабеля от перегрузок с зависимой выдержкой времени	I,06
Нет защиты кабеля от перегрузок	I,00

Поправочные коэффициенты, учитывающие условия эксплуатации подземных бронированных кабелей, являются средними значениями для угольной промышленности и подлежат уточнению для условий отдельных угольных бассейнов, районов и их предприятий.

Нормативы срока службы и индивидуальные нормы расхода бронированных кабелей, проложенных в подземных выработках и на поверхности шахт с учетом ряда условий их эксплуатации, приведены в табл. 2 и 3, а контрольных кабелей – в табл. 4.

Нормативы срока службы и примерные длины навески гибких кабелей для шахт приведены в табл. 5. В длину навески гибкого кабеля входит длина кабеля между пусковым аппаратом и двигателем, а также относящаяся к этому двигателю часть магистрального или фидерного кабеля, если для этого применяется гибкий кабель.

Таблица 2.

Нормативы срока службы и индивидуальные нормы расхода бронированных кабелей, проложенных в подземных выработках шахт

Место прокладки и условия эксплуатации кабеля	Срок службы, лет	Индивидуальная норма расхода, км/км навески·год
Кабель силовой проложен стационарно:		
а) вертикальные стволы	I6,0	0,0625
б) рудцвор, квершлаги, наклонные стволы	I2,0	0,0667
в) скважины	7,5	0,I333
Кабель проложен стационарно для освещения горных выработок	7,0	0,I430

Кабель проложен стационарно для освещения горных выработок	7,0	0,I430
Кабель проложен полустационарно, перемещается с одного рабочего места на другое или из одной выработки в другую:		
а) через 4 + 5 и более лет	9,0	0,IIII
б) через 2 + 3 года	5,0	0,2000
в) каждый год, один или несколько раз	3,0	0,3333

Таблица 3.

Нормативы срока службы и индивидуальные нормы расхода бронированных кабелей, проложенных на поверхности шахт

Место и способ прокладки	Срок службы, лет	Индивидуальная норма расхода, км/км навески · год
Кабельные каналы	23	0,0434
Земляные траншеи	I5	0,0667
Наружная прокладка по конструкциям, тросовая и др.	I4	0,07I5
Внутренняя прокладка - силовая сеть	I8	0,0555
Внутренняя прокладка - осветительная сеть	I2	0,0835

Таблица 4.

Нормативы срока службы и индивидуальные нормы расхода контрольных кабелей, проложенных в подземных выработках шахт

Место прокладки и условия эксплуатации кабеля	Срок службы, лет	Индивидуальная норма расхода, км/км навески.год
В стволе	10	0,100
Стационарно, в подземных камерах, руддворах и других выработках	11	0,091
Полустационарно в горных выработках	4	0,250

Таблица 5.

Нормативы службы, длина навески и индивидуальные нормы расхода гибких кабелей для угольных шахт

Оборудование	Длина навески, м	Срок службы, лет	Индивидуальная норма расхода, км/км навески.год
1	2	3	4
Комбайны угольные выемочные	240	0,6	1,667
Врубовые машины	180	0,8	1,250
Комбайны проходческие	150	1,5	0,667
Комбайны нарезные	200	0,8	1,250
Породопогрузочные машины	160	1,0	1,000
Углепогрузочные машины	120	1,5	0,667
Угольные струги	220	0,8	1,350

I	2	3	4
Механизированные крепи	300	2,0	0,500
Перегружатели	40	2,5	0,400
Буросбоечные машины и буровые станки	70	2,5	0,400
Скребковые конвейеры с нижней приводной головкой	40	2,0	0,500
Скребковые конвейеры с верхней приводной головкой	240	2,0	0,500
Ленточные конвейеры	60	2,5	0,400
Толкатели	20	3,0	0,333
Грузовые монорельсовые дорожки	250	I,5	0,667
Электросверла колонковые	50	I,2	0,834
Электросверла ручные	I00	0,8	I,250
Компрессоры передвижные	60	2,0	0,500
Вентиляторы частичного проветривания	50	3,0	0,333
Насосы участкового водоотлива	30	2,0	0,500
Вакуум-насосы для дегазации	30	2,0	0,500
Лебедки маневровые	60	2,5	0,400
Лебедки предохранительные	240	2,0	0,500
Освещение выработок	-	4,0	0,250
Аппараты АП и осветительные трансформаторы	20	3,0	0,333
Газоанализаторы АМТ и др.	250	3,0	0,333
Реле утечки	I2	3,0	0,333
Электрические краибалки и тельферы	50	2,4	0,4I6
Краны козловые и башенные	I50	4,0	0,250
Электросварочные аппараты и трансформаторы	30	2,0	0,500

1	2	3	4
Лебедки скреперные	60	3,0	0,333
Электропилы ручные и электроинструмент	20	2,5	0,400

Нормативы срока службы, индивидуальные нормы расхода и средние длины навески кабелей для оборудования при открытом способе добычи угля приведены в табл. 6 и 7.

Годовая потребность в кабеле для замены изношенного определяется по формуле

$$\mathcal{P} = N\ell \,, \qquad (3)$$

где $\mathcal{P}$ – годовая потребность в кабеле для замены изношенного отдельного кабеля данного вида, км;

ℓ – протяженность (навеска) кабеля на начало планируемого года, км в навеске.

Групповая норма расхода кабеля на замену изношенного определяется как средневзвешенное значение индивидуальных норм расхода кабелей, входящих в группу, по формуле

$$N^{\ell} = \frac{\sum_{i=1}^{n} N_i \ell_i}{\sum_{i=1}^{n} \ell_i} \,, \qquad (4)$$

где N^{ℓ} – групповая норма расхода кабеля данного вида (с одинаковыми местом прокладки, условиями эксплуатации, назначением оборудования) на замену изношенного кабеля, км/км навески, год;

N_i – индивидуальная норма расхода i -го кабеля, входящего в группу, км/км навески, год;

Таблица 6.

Нормативн срока службы, длина навески и индивидуальные нормы расхода гибких кабелей для экскаваторов цикличного действия, буровых станков, конвейеров и электровозов на угольных разрезах

Оборудование	Длина навески, м	Срок службы, лет	Индивидуальная норма расхода, км/км навески·год
I. Экскаваторы цикличного действия			
СЭ-3, СЭ-3У	230	0,9	I,II
ЭКГ-4; ЭКГ-4,6; ЭКГ-4И; ЭКГ-4У	240	I,0	I,00
ЭВГ-6; ЭВГ-4И; ЭКГ-8; Э-6У; ЭКГ-8И; ЭШ-4/40; ЭШ-5/45; ЭШ-I	250	I,0	I,00
ЭШ-6/60; ЭШ-8/60; ЭШ-IO/60	290	I,0	I,00
ЭШ-I4/65; ЭШ-I4/75; ЭШ-20/65; ЭШ-I5/96; ЭВГ-I5	350	I,0	I,00
ЭВГ-35/65	400	I,0	I,00
П. Буровые станки			
БСШ-IМ, БСШ-2М	225	I,3	0,77
СВБ-2; СБМК-200; БСВ-2	205	I,2	0,834
СВБК-200, Урал-6I,64,66; 2СНЧ-200	225	I,2	0,834
Ш. Конвейеры			
РТ-60, КРП-300, КЛЗ-300, КЛШ-300, КЛШ-500	60	3,5	0,286
IУ. Электровозы			
26EI/E-I/, 6E2, I3EI, ЕЛ-I, ИТ-I50, 26E2М, 2IE-I	80	I,0	I,00

Таблица 7

Нормативы срока службы, длина навески и индивидуальные нормы расхода шланговых (гибких), бронированных и контрольных кабелей для цепных и роторных экскаваторов и транспортно-отвальных мостов

Оборудование	Длина навески, км			Срок службы, лет			Индивидуальная норма расхода, км/км навески-год		
	шланговый	бронированный	контрольный	шланговый	бронированный	контрольный	шланговый	бронированный	контрольный
Экскаваторы роторные									
РС-300, РС-350, РС-400, РС-500, К-300	2,16	0,55	0,26	6,0	9,2	5,16	0,1666	0,1085	0,1938
Экскаваторы цепные									
Д-600, ДС-625	1,80	-	1,10	3,56	-	12,2	0,2810	-	0,0820
ДС-1000, Д-1200 $\frac{18}{0}$, Д-1200 $\frac{0}{18-21}$	0,60	3,70	2,95	3,73	14,1	10,6	0,2680	0,0710	0,0943
ДС-1500, Д-1500	9,13	1,50	6,97	5,76	15,6	11,3	0,1732	0,0641	0,0885
Транспортно-отвальные мосты									
"Анна Зод", "УкрНИИпроект", "Скадо", "Берминхоф", "Бергвиц" (РТ-1)	5,42	0,135	3,76	9,60	13,4	11,0	0,1041	0;0745	0,0909

ℓ_i – протяженность (навеска) i -го кабеля на начало планируемого года, км;

I,2,3,.... n – число кабелей данного вида, входящих в группу, т.е. с различными значениями индивидуальных норм расхода.

Сводная норма расхода кабеля на замену изношенного для предприятия (шахта, разрез) определяется как средневзвешенное значение индивидуальных норм расхода отдельных кабелей или соответствующих групп кабелей по формулам

$$N^c = \frac{\sum_{i=1}^{n} N_i \ell_i}{\sum_{i=1}^{n} \ell_i}, \qquad (5)$$

$$N^c = \frac{\sum_{j=1}^{m} N_j^g \ell_j^g}{\sum_{j=1}^{m} \ell_j^g}, \qquad (6)$$

где N^c – сводная норма расхода кабеля данного вида на замену изношенного для предприятия (шахты, разреза), км/км навески.год;

N_i – индивидуальная норма расхода i -го кабеля данного вида на замену изношенного кабеля, эксплуатирующегося на предприятии, км/км навески.год;

N_j^g – групповая норма расхода для j -той группы кабелей, эксплуатирующихся на предприятии, км/км навески.год;

ℓ_i – протяженность (навеска) i -го кабеля на начало планируемого года, км навески;

ℓ_j – протяженность (навеска) j -ой группы кабелей на начало планируемого года, км навески;

i = I,2,3 .... n количество отдельных кабелей на предприятии;

j = I,2,3 .... m количество групп кабелей на предприятии.

Годовая потребность в кабеле для замены изношенного для предприятия определяется по формулам

$$\mathcal{P}^c = N^c \ell^c \; ; \qquad (7)$$

$$\mathcal{P}^c = \sum_{i=1}^{n} N_i \ell_i \; ; \qquad (8)$$

$$\mathcal{P}^c = \sum_{j=1}^{m} N_j \ell_j \; ; \qquad (9)$$

$$\mathcal{P}^c = \sum_{i=1}^{n} \mathcal{P}_i \; , \qquad (10)$$

где $\mathcal{P}^c$ - годовая потребность в кабеле данного вида для замены изношенного для предприятия, км;

$\mathcal{P}_i$ - годовая потребность в кабеле для замены изношенного i-го кабеля, эксплуатирующегося на предприятии, км

ℓ^c - общая протяженность (навеска) кабеля данного вида, находящегося в эксплуатации на предприятии на начало планируемого года, км

$$\ell^c = \sum_{i=1}^{n} \ell_i = \sum_{j=1}^{m} \ell_j$$

Сводная норма расхода кабеля на замену изношенного для объединения (трест, комбинат, Минуглепром) определяется как средневзвешенное значение норм расхода для отдельных предприятий, входящих в объединение, по формулам

$$N_{об}^{с} = \frac{\sum_{к=1}^{m} N_к^{с} \ell_к^{е}}{\sum_{к=1}^{m} \ell_к} ; \qquad (II)$$

$$N_{об}^{с} = \frac{\sum_{к=1}^{m} N_к^{с} \ell_к^{е}}{Д} ; \qquad (I2)$$

$$N_{об}^{с} = \frac{\sum_{к=1}^{m} N_к^{с} \ell_к^{е}}{Ф} , \qquad (I3)$$

где $N_{об}^{с}$ – сводная норма расхода кабеля данного вида на замену изношенного для объединения, км/км навески.год, км/I000 т добычи угля, км/млн.руб.

$N_к^{с}$ – сводная норма расхода кабеля по $к$-ой шахте, входящей в объединение, км/км навески.год;

$\ell_к^{е}$ – общая протяженность (навеска) кабеля данного вида по к-му предприятию, входящему в объединение, км.навески;

$Д$ – плановая годовая добыча угля по объединению, тыс.т ;

$Ф$ – стоимость всех основных фондов по объединению на начало планируемого периода, млн.руб.;

$к = I,2,3 \ldots m$ – количество предприятий, входящих в объединение.

Сводная норма расхода кабеля на замену изношенного для объединения может быть определена по укрупненным данным среднего срока службы по формуле

$$N_{об}^{с} = \frac{1}{T_{об}^{с}} , \qquad (I4)$$

где $T^{c}_{об}$ – норматив среднего срока службы кабеля данного вида по укрупненным данным, лет.

Значения $T^{c}_{об}$ для бронированного и контрольного кабелей приведены в табл. 8.

Таблица 8.

Сводные нормы расхода бронированных и контрольных кабелей для объединений угольных шахт

Вид кабеля, место прокладки и условия его эксплуатации	Срок службы, лет	Норма расхода, км/км навески·год
Бронированный кабель, проложенный в шахте	5,5	0,I82
Бронированный кабель, проложенный на поверхности шахты	I8	0,056
Контрольный кабель, проложенный в шахте	6	0,I67
Контрольный кабель, проложенный на поверхности шахты	I5	0,067

Годовая потребность в кабеле для замены изношенного для объединения определяется по формулам

$$P^{c}_{об} = N^{c}_{об}\, \ell^{c}_{об} ; \qquad (I5)$$

$$P^{c}_{об} = \sum_{к=1}^{m} N^{c}_{к}\, \ell^{c}_{к} ; \qquad (I6)$$

$$P^{c}_{об} = N^{c}_{об}\, D ; \qquad (I7)$$

$$P^{c}_{об} = N^{c}_{об}\, \Phi ; \qquad (I8)$$

$$P^{c}_{об} = \sum_{к=1}^{m} P^{c}_{к} , \qquad (I9)$$

где $\mathcal{P}^{c}_{об}$ – годовая потребность в кабеле данного вида на замену изношенного для объединения, км;

$\mathcal{P}^{c}_{к}$ – годовая потребность в кабеле на замену изношенного по $к$-му предприятию, км;

$\ell^{c}_{об}$ – общая протяженность (навеска) кабеля данного вида, находящегося в эксплуатации, по объединению на начало планируемого года, км

$$\ell^{c}_{об} = \sum_{к=1}^{m} \ell^{c}_{к}$$

Сводные нормы расхода и годовая потребность в кабеле для замены изношенного и укладки нового с учетом повторного использования.

Кабель на шахтах расходуется не только на замену изношенного, но и на оборудование новых выработок, забоев и установок, что связано с развитием горных работ. При этом часть кабеля, высвободившегося из погашенных выработок и ликвидированных забоев и установок, используется повторно.

Годовая потребность в кабеле для замены изношенного и укладки нового с учетом повторного использования определяется по формулам

$$\mathcal{P}^{сн} = \mathcal{P}^{c} + \mathcal{P}^{c}_{нов} - \mathcal{P}^{c}_{повт} ; \qquad (20)$$

$$\mathcal{P}^{сн}_{об} = \mathcal{P}^{c}_{об} + \mathcal{P}^{c}_{нов.об} - \mathcal{P}_{повт\,об} , \qquad (21)$$

где $\mathcal{P}^{сн}, \mathcal{P}^{сн}_{об}$ – годовая потребность в кабеле данного вида для замены изношенного и укладки нового с учетом повторного использования кабеля соответственно для шахты и объединения, км;

P^{c}, $P^{c}_{нов}$ – годовая потребность в кабеле соответственно для замены изношенного и укладки нового (на оборудование новых выработок, забоев и установок) для шахты, км;

$P^{c}_{об}$, $P^{c}_{нов\,об}$ – то же для объединения, км;

$P^{c}_{повт}$ – годовой объем повторно используемого кабеля, высвободившегося из погашаемых выработок и ликвидированных забоев и установок, соответственно для шахты и объединения, км.

Потребность в укладке нового кабеля данного вида определяется расчетом в соответствии с планами развития горных работ и ввода новых забоев и установок на планируемый год.

Повторное использование бронированного и контрольного кабеля учтено в нормативах их срока службы и соответствующих нормах расхода кабеля на замену изношенного и в формулах (20 и 21).

Годовой объем повторно используемого гибкого кабеля для шахты и объединения ($P^{c}_{повт}$) определяется по формуле

$$P^{c}_{повт} = K_{пи} \sum_{i=1}^{n} l_i n_i \,. \qquad (22)$$

где $P^{c}_{повт}$ – годовой объем повторно используемого гибкого кабеля, высвободившегося из ликвидированных забоев и установок, км;

l_i – средняя длина навески гибкого кабеля i-го оборудования согласно фактическим данным или по табл. 5, 6 и 7, км;

i = I,2,3 ..... n – количество единиц оборудования, шт;

$K_{пи}$ – коэффициент повторного использования гибкого кабеля.

Среднее значение этого коэффициента принимается равным 0,8.

Сводная норма расхода кабеля на замену изношенного и укладку нового с учетом повторного использования кабеля для шахты определяется по формулам

$$N^{сн} = \frac{P^{сн}}{P^{т}} ; \qquad (23)$$

$$N^{сн} = \frac{P^{сн}}{D} ; \qquad (24)$$

$$N^{сн} = \frac{P^{сн}}{\Phi} . \qquad (25)$$

а для объединения-по формулам

$$N_{об}^{сн} = \frac{P_{об}^{сн}}{D} ; \qquad (26)$$

$$N_{об}^{сн} = \frac{P_{об}^{сн}}{\Phi} \qquad (27)$$

Сводная норма расхода для объединения может быть определен как средневзвешенное значение норм расхода для шахт.

Ш. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА И ГОДОВОЙ ПОТРЕБНОСТИ В КАБЕЛЯХ

Пример I. Расчет нормы расхода и годовой потребности в бронированных кабелях для шахты.

Все бронированные кабели, эксплуатирующиеся на шахте, разделены на кабели, проложенные в подземных выработках и на поверхности шахты. Кабели, работающие в одинаковых условиях, сгруппированы, установлена их протяженность на начало планируемого года, и соответствующие данные приведены в табл. 9. В ней также проставлены индивидуальные нормы расхода кабеля согласно данным табл. 2 и 3 и по формуле(5). Определена годовая потребность в кабелях для каждой группы для замены изношенных

Таблица 9

Расчет годовой потребности в бронированном кабеле для шахты

Место, способ прокладки и условия эксплуатации бронированного кабеля	Протяженность кабеля на начало планируемого года, км	Индивидуальная норма расхода кабеля на замену изношенного, км/км навески.год	Годовая потребность в кабеле, км		
			Для замены изношенного	Для увеличения протяженности сети	Всего (гр.4+гр.5)
I	2	3	4	5	6
Бронированные кабели, проложенные в подземных выработках					
I. Вертикальные стволы	2,2	0,0625	0,I374		-0,I374

	! 2	! 3	! 4	! 5	! 6
Рудцвор, главный квершлаг, капитальные наклонные выработки, закрепленные:					
а) монолитным железобетоном	I,6	0,0666	0,I066	-	0,I066
б) металлической крепью	6,7	0,0834	0,5600	-	0,5600
Стационарное освещение	4,8	0,I430	0,6850	-	0,6850
Технические скважины	I,5	0,I333	0,2000	-	0,2000
Штреки, наклонные выработки, в которых кабель перемещается один раз в 4–5 лет					
а) крепь металлическая, транспорт конвейерный	2,I	0,I057	0,2220	0,82	I,0422
б) крепь металлическая, транспорт локомотивный	4,0	0,IIII	0,4444	0,25	0,6944
в) крепь деревянная, канатная откатка	0,5	0,I445	0,7722	-	0,7722
Штреки и наклонные выработки, в которых кабель перемещается каждые 2–3 года					
а) крепь металлическая, транспорт конвейерный	2,0	0,I886	0,3772	0,40	0,7772
б) крепь металлическая, локомотивная откатка	4,2	0,2000	0,8400	-	0,8400
в) крепь деревянная, канатная откатка	0,3	0,2575	0,077I	-	-0,077I
Выемочные и подготовительные участки, кабель перемещается несколько раз в год	I2	0,3333	4,0000	-	4,0000
Всего	4I,9		7,72I9	I,47	9,202

	2	3	4	5	6
Бронированные кабели, проложенные на поверхности шахт					
Кабельные каналы	3,9	0,0435	0,I69	0,2	0,369
Земляные траншеи	2,4	0,0666	0,I60	-	0,I60
Наружная прокладка по конструкциям, тросовая и т.п.	0,9	0,07I5	0,065	-	0,065
Внутренняя прокладка силовая	5,8	0,0555	0,322	0,I0	0,422
Внутренняя прокладка - осветительная сеть	I,0	0,0835	0,084	-	0,084
Всего	I4,0		0,800	0,30	I,I
И т о г о	55,9		P^{c}=8,522		$P^{сн}$=I0,302
			$P^{c}_{нов}$=I,77		

Потребность в кабеле для новой укладки, т. е. для увеличения протяженности кабельной сети в шахте, на поверхности и для электроснабжения новых установок, определена по плану горных работ на год и по проектам новых электроустановок, а соответствующие данные по группам кабелей приведены в табл. 9. гр.5. В ней проставлены суммарная потребность в кабеле для замены изношенного (по формуле I0) и для новой укладки по каждой группе кабелей, а также в целом для шахты по формулам (I0 и 20). При этом потребность в кабеле по шахте для замены изношенного составила P^{c}=8,52 км, а для замены изношенного и новой укладки $P^{сн}$= I0,3 км.

Сводная норма расхода кабеля на замену изношенного для шахты определена по формуле (5) и составила

$$N^{c} = \frac{8,52}{55,9} = 0,I5 \text{ км/км навески·год},$$

а в целом для замены изношенного и укладки нового кабеля по формуле (23) и составила

$$N^{сн} = \frac{10,3}{55,9} = 0,184 \text{ км/км навески.год}$$

Сводная норма расхода, отнесенная к добыче угля, определяется по формуле (24) и составляет

$$N^{ск} = \frac{10,3}{600} = 17,2 \text{ м/1000 т добычи угля,}$$

где 600 – плановая годовая добыча угля по шахте ($Д$), тыс.т

Пример 2. Расчет нормы расхода и годовой потребности в бронированном кабеле для объединения

При наличии данных о нормах расхода и годовой потребности в бронированном кабеле для отдельных шахт норма расхода кабеля для объединения определяется как средневзвешенное значение норм для шахт по формулам (11, 12, 13), а годовая потребность – по формулам (15, 16, 17, 18, 19).

Кроме того, норма расхода и годовая потребность в кабеле для объединения могут быть рассчитаны методом прямого счета, т.е. аналогично расчету, приведенному выше для шахты и по той же форме, т.к. приведенные в табл. 2, 3, 4 индивидуальные нормы расхода получены как средние данные по всем предприятиям (объединениям) угольной промышленности. Пример такого расчета приведен в табл. 10, где определена годовая потребность в кабеле для объединения (комбината), она составила:

для замены изношенного кабеля $P^{c}_{об}$ = I37,48 км;

для укладки нового $P^{c}_{нов.об}$ = 50,52 км;

и общая потребность для комбината $P^{см}_{об}$ = I88,0 км

Таблица I0

Расчет годовой потребности в бронированном кабеле для комбината

Место прокладки и условия эксплуатации бронированного кабеля	Протяженность кабеля на начало года, км	Индивидуальная норма расхода, км/км навес-ки-год	Годовая потребность, км		
			Для замены изношенного	Для увеличения протяженности сети и новых установок	Всего (гр.4 + гр.5)
I	2	3	4	5	6
Бронированные кабели, проложенные в подземных выработках шахт					
Кабель проложен стационарно:					
а) вертикальные стволы	36	0,0625	2,25	-	2,25
б) рудцвор, главный квершлаг, наклонные стволы и уклоны	II4	0,0834	9,50	8,50	I8,00
в) технические скважины	2	0,I333	0,26	-	0,26
Кабель проложен стационарно для освещения горных выработок	48	0,I430	6,87	6,I3	I3,00
Кабель проложен полустационарно (штреки, наклонные и другие выработки), перемещается через каждые:					
а) четыре-пять лет	I60	0,IIII	I7,77	I5,23	33,00

	2	3	4	5	6
б) два-три года	I36	0,2000	27,20	I2,80	40,00
Кабель переносной (выемочные и подготовительные участки) переносится от одного до нескольких раз в год	I80	0,3333	60,0	-	60,00
В с е г о	676,0		I23,85	42,66	I66,5I
Бронированные кабели, проложенные на поверхности шахт и вспомогательных предприятиях					
Кабельные каналы	74	0,0435	3,22	2,28	5,50
Земляные траншеи	49	0,0666	3,26	2,23	5,49
Наружная прокладка по конструкциям, тросовая и т.п.	I6	0,07I5	I,I5	-	I,I5
Внутренняя прокладка, силовая сеть	90	0,0555	5,00	3,35	8,35
Внутренняя прокладка, осветительная сеть	I2	0,0835	I,00	-	I,00
В с е г о	24I,0		I3,63	7,86	2I,49
И т о г о	9I7,0		I37,48	50,52	I88,0

Используя эти данные определены нормы расхода кабеля на замену изношенного ($N_{об}^{с}$) по формулам (II, I2, I3) и всего, т.е. с учетом кабеля на новую укладку ($N_{об}^{сн}$), по формулам (23, 24, 25):

$$N^{c}_{об} = \frac{137,48}{917} = 0,15 \text{ км/км навески.год;}$$

$$N^{c}_{об} = \frac{137,48}{11000} = 0,0125 \text{ км/1000 т добычи угля;}$$

$$N^{c}_{об} = \frac{137,48}{320} = 0,43 \text{ км/млн.руб.;}$$

$$N^{cv}_{об} = \frac{188}{917} = 0,205 \text{ км/км навески.год;}$$

$$N^{cv}_{об} = \frac{188}{11000} = 0,017 \text{ км/1000 т добычи угля;}$$

$$N^{cv}_{об} = \frac{188}{320} = 0,588 \text{ км/млн.руб.}$$

где 917 – общая протяженность (навеска) бронированного кабеля по объединению на начало планируемого года, км;

11000 – плановая годовая добыча угля по объединению, тыс.т;

320 – балансовая стоимость всех основных фондов по объединению, млн.руб.

Пример 3. Расчет нормы расхода и годовой потребности в кабеле для Минуглепрома УССР по укрупненным данным

1. Годовая потребность в кабеле для замены изношенного

Протяженность бронированного кабеля по состоянию на начало планируемого года 18930 км, в том числе: в шахте $l_ш$ = 13536 км и на поверхности $l_п$ = 5394 км.

Годовая потребность в бронированном кабеле для замены изношенного определена по формуле (3) и составила при прокладке кабеля в шахте

$$\mathcal{P}_{ш}^{г} = 0{,}182 \times 13536 = 2460 \text{ км}$$

и на поверхности $\mathcal{P}_{п}^{г} = 0{,}056 \times 5394 = 302$ км,

где 0,182 и 0,056 – групповая норма расхода бронированного кабеля, соответственно проложенного в подземных выработках и на поверхности шахт, $N^{г}$, км/км навески·год по данным табл. 8.

Общая годовая потребность в бронированном кабеле для замены изношенного составила

$$\mathcal{P}_{з} = 2460 + 302 = 2762 \text{ км}$$

2. Годовая потребность в кабеле для новой укладки

Для увеличения протяженности силовой сети.

В течение года введено в эксплуатацию основных горных выработок 1580 км и погашено 830 км. Увеличение протяженности кабельной сети принимается равной 60% увеличения длины горных выработок основного направления и следовательно

$$\mathcal{P}_{н_1} = (1580 - 830) \times 0{,}6 = 450 \text{ км}$$

На освещение горных выработок.

В соответствии с годовым планом работ для увеличения протяженности освещаемых горных выработок потребность в бронированном кабеле составляет $\mathcal{P}_{н_2} = 200$ км.

На автоматизацию производственных процессов.

В соответствии с проектами на автоматизацию производственных процессов потребность в бронированном кабеле составляет

$$P_{H_3} = 250 \text{ км}$$

3. Общая годовая потребность в бронированном кабеле по МУП УССР на планируемый год равна

$$P_3 + P_H = P_3 + P_{H_1} + P_{H_2} + P_{H_3} = 2762 + 450 + 200 + 250 = 3662 \text{ км}.$$

Результаты выполненного расчета сведены в табл. II

Таблица II.

Расчет годовой потребности в кабеле по укрупненным данным

Назначение кабеля	Протяженность кабеля на начало года, км	Групповая норма расхода, км/км навески. год	Годовая потребность в кабеле, км		
			для замены изношенного	для новой укладки	Всего
Установки в шахте	I3536	0,I82	2460	450	29I0
Установки на поверхности	5394	0,056	302	-	302
Освещение горных выработок	по плану работ	-	-	200	200
Автоматизация производственных процессов	по проекту	-	-	250	250
Всего		-	2762	900	3662

Пример 4. Расчет норм расхода и годовой потребности в гибком кабеле

Расчет годовой потребности в гибком шланговом кабеле для объединений выполнен по форме 2 раздела У и приведен в табл. I2.

Количество отдельных видов оборудования на начало планируемого года, вводимых в работу и выводимых в течение года, указано в соответствии с производственным планом.

Средняя длина навески и индивидуальная норма расхода кабеля приняты по данным табл.5.

Количество повторно используемого кабеля определено по формуле(22), а коэффициент повторного использования кабеля принят равным 0,8. Потребность в кабеле для вновь вводимого оборудования определена как произведение количества вводимого оборудования (гр.3) на среднюю длину навески кабеля для единицы оборудования соответствующего наименования (гр.5).

Потребность в кабеле для замены изношенного рассчитана по формуле (7), при этом общая навеска кабеля определена как произведение количества данного оборудования в эксплуатации на начало года (гр.2) на среднюю длину навески кабеля(гр.5). Общая потребность кабеля для вновь вводимого оборудования и для замены изношенного с учетом повторного использования кабеля из ликвидированных установок определена по формуле (2I) и составила

$$\mathcal{P}_{об}^{см} = 40.05 + 255,97 - I7,74 = 278,28 \text{ км},$$

а сводная норма расхода-по формулам (26, 27), и составила

$$N_{об}^{см} = \frac{278,28}{1100} = 0,0252 \text{ км/тыс.т добычи},$$

$$N_{об}^{см} = \frac{278,28}{320} = 0,870 \text{ км/млн.руб.}$$

Таблица I2

Расчет годовой потребности в гибком кабеле для объединения (комбината)

Оборудование	Количество оборудования			Длина навески кабеля, м	Индивидуальная норма расхода на замену изношенного км/км навески·год	Количество повторно используемого кабеля, км	Потребность в гибком кабеле, км		
	на начало планируемого года	вводится в работу в течение года	выводится из работы в течение года				для вновь вводимых потребителей	для замены изношенного кабеля	Всего (гр.8 + гр.9 -гр.7)
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Комбайны угольные выемочные	II4	8	7	240	I,667	I,345	I,920	4,560	46,I75
Врубовые машины	I8	-	I0	I80	I,250	I,440	-	4,050	2,6I0
Комбайны проходческие	2	4	-	I50	0,667	-	0,600	0,200	0,800
Комбайны нарезные	I	-	-	200	I,250	-	-	0,250	0,250
Породопогрузочные машины	99	-	2	I60	I,000	0,256	-	I5,840	I5,584
Углепогрузочные машины	5	-	2	I20	0,667	0,I92	-	0,400	0,208
Угольные струги	4	-	-	220	I,250	-	-	I,I00	I,I00

Продолжение табл.I2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Буросбоечные машины и буровые станки	60	20	-	70	0,400	-	I,400	I,680	3,080
Скребковые конвейеры с нижней приводной головкой	470	30	I5	40	0,500	0,480	I,200	9,400	I0,I20
Скребковые конвейеры с верхней приводной головкой	I20	II	I0	240	0,500	I,920	2,640	I4,400	I5,I20
Механизированные крепи	2	2	-	300	0,500	-	0,600	0,300	0,900
Перегружатели	I2	8	-	40	0,400	-	0,320	0,I92	0,5I2
Грузовые монорельсовые дорожки	3	-	-	250	0,667	-	-	0,500	0,500
Ленточные конвейеры	370	20	5	60	0,400	0,240	I,200	8,880	9,840
Толкатели	I00	70	I0	20	0,333	0,I60	0,666	0,866	I,906
Электросверла колонковые	6I0	I0	20	50	0,834	0,800	0,500	25,400	25,I00
Электросверла ручные	350	I00	40	I00	I,250	3,200	I0,000	43,750	50,550
Компрессоры передвижные	63	2	-	60	0,500	-	0,I20	I,890	2,0I0
Вентиляторы частичного проветривания	500	-	50	50	0,333	2,000	-	8,340	6,340
Насосы участкого водоотлива	460	-	I0	30	0,500	0,240	-	6,900	6,660
Вакуум-насосы для дегазации	34	-	2	30	0,500	0,048	-	0,5I0	0,462
Лебедки маневровые	950	20	70	60	0,400	3,360	I,200	22,800	20,640

Продолжение табл. I2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Лебедки предохранительные	42	I	-	240	0,500	-	0,240	5,050	5,290
Аппараты АП и осветительные трансформаторы	I250	I60	50	20	0,333	0,800	3,200	8,340	I0,740
Газоанализаторы АМТ и др.	I36	20	2	250	0,333	0,400	5,000	II,300	I5,900
Реле утечки	530	30	50	I2	0,333	0,480	0,360	2,II0	I,990
Освещение выработок (км)	30	5	-	-	0,250	-	5,000	7,500	I2,500
Электрические кранбалки и тельферы	32	I2	-	50	0,4I7	-	0,600	0,666	I,266
Краны козловые и башенные	I7	3	-	I50	0,250	-	0,450	0,640	I,090
Электросварочные аппараты и трансформаторы	I05	20	5	30	0,500	0,I20	0,600	I,575	2,055
Лебедки скреперные	47	I5	2	60	0,333	0,096	0,936	I,070	I,740
Электропилы ручные и электроинструмент	600	30	I0	20	0,400	0,I60	0,600	4,800	5,240
В с е г о						I7,734	40,050	255,965	278,278
Неучтенное оборудование и нужды вспомогательных предприятий + 5%									I3,722
Итого									292,0

Сводная норма расхода кабелл на замену изношенного определена по формулам (I2 и I3) и составила

$$N_{об}^{с} = \frac{255,97}{11000} = 0,0232 \text{ км/тыс.т добычи},$$

$$N_{об}^{см} = \frac{255,97}{320} = 0,800 \text{ км/млн.руб.}$$

Для учета потребности в гибком кабеле неучтенного оборудования вспомогательных и других предприятий, входящих в состав комбината, необходимо предусматривать дополнительное количество кабеля. При отсутствии для этого соответствующих норм расхода потребность в кабеле следует принимать исходя из фактических расходов за предыдущие периоды.

В рассматриваемом примере эта потребность принята равной 5% от потребности для учтенного оборудования. При этом общая потребность составила 290,2 км, а нормы расхода

$$N_{об}^{см} = \frac{292}{1100} = 0,0265 \text{ км/тыс.т добычи}$$

$$N_{об}^{см} = \frac{292,0}{320} = 0,910 \text{ км/млн.руб.}$$

Пример 5. Расчет годовой потребности в контрольном кабеле для шахты

Расчет потребности в контрольном кабеле произведен по данным о протяженности кабеля при различных условиях его эксплуатации и соответствующих значениях норм расхода (табл.I3)

Таблица I3

Расчет годовой потребности в контрольном кабеле для шахты

Место прокладки и условия эксплуатации кабеля	Протяженность кабеля на начало планируемого года (навеска), км	Индивидуальная норма расхода, км/км навески·год	Потребность в контрольном кабеле, км		
			для замены изношенного	для увеличения протяженности и новых установок	всего (гр.4 + гр.5)
I	2	3	4	5	6
На поверхности шахты	I2,0	0,067	8,04	0,56	8,60
В стволе	2,5	0,I00	0,25	-	0,25
Проложен стационарно в руддворе и других выработках	5,0	0,09I	0,46	-	0,46
Проложен полустационарно в горных выработках	23,0	0,25C	5,75	I,25	7,00
В с е г о	42,5		I4,50	I,8I	I6,3I

Потребность в контрольном кабеле для замены изношенного по шахте составила $П^{с}$ = I4,5 км, а потребность с учетом новой прокладки равна $П^{см}$ = I6,3I км.

Сводная норма расхода контрольного кабеля на замену изношенного для шахты составляет

$$Н^{с} = \frac{I4,5}{42,5} = 0,34 \text{ км/км навески.год},$$

а норма расхода на замену изношенного и новую укладку составляет

$$Н^{см} = \frac{I6,3I}{42,5} = 0,385 \text{ км/км навески.год},$$

$$Н^{см} = \frac{I6,3I}{600} = 0,027 \text{ км/тыс.тонн добычи},$$

где 42,5 - протяженность контрольного кабеля по шахте на начало года, км;

600 - плановая годовая добыча шахты, тыс.тонн

Пример 6.Расчет норм расхода и годовой потребности в кабеле при открытом способе добычи угля

Расчет потребности в кабеле для предприятий с открытым способом добычи угля произведен отдельно для машин непрерывного действия, которые являются потребителями как шлангового (гибкого), так и бронированного и контрольного кабелей, и отдельно для машин цикличного действия, для которых расходуется как правило, лишь гибкий кабель. В основу расчета положены индивидуальные нормы расхода, приведенные в таблицах 6 и 7 .

В табл.I4 приведен расчет потребности в бронированных, гибких и контрольных кабелях для замены изношенных для машин непрерывного действия для одного из разрезов комбината "Александриуголь".

Годовая потребность в кабеле для разреза соответственно составляет: бронированного $P_{бр}$ =0,50 км, гибкого $P_{гиб}$ =5,53 км и контрольного $P_{контр}$=I,83 км.

Сводная норма расхода бронированного кабеля для разреза определена по формулам (II и I2) и составила

$$N^{c}_{бр} = \frac{0,50I}{5,855} = 0,0855 \text{ км/км навески.год;}$$

$$N^{c}_{бр} = \frac{0,50I}{5000} = 0,000I \text{ км/тыс.тонн}$$

Сводная норма расхода гибких и контрольных кабелей для разреза составила

$$N^{c}_{гиб} = \frac{5,530}{34,48} = 0,0I6 \text{ км/км навески.год;}$$

$$N^{c}_{гиб} = \frac{5,530}{50000} = 0,00II \text{ км/тыс.тонн;}$$

$$N^{c}_{контр} = \frac{I,833}{I9,0} = 0,0964 \text{ км/км навески.год,}$$

$$N^{c}_{контр} = \frac{I,833}{5000} = 0,000367 \text{ км/тыс.тонн,}$$

где 5000 - плановая годовая добыча угля по разрезу, тыс.тонн;

5,855; 34,48 и I9,0 - соответственно длина навески бронированных, гибких и контрольных кабелей, км.

Таблица I4.

Расчет годовой потребности в бронированных, гибких и контрольных кабелях для машин непрерывного действия угольного разреза

Оборудование	Количество оборудования в работе на начало планируемого года, шт.	Бронированный кабель			Гибкий кабель			Контрольный кабель		
		Длина навески, км	Индивидуальная норма расхода, км/км навески·год	Потребность для замены изношенного, км	Длина навески, км	Индивидуальная норма расхода, км/км навески·год	Потребность для замены изношенного, км	Длина навески, км	Индивидуальная норма расхода, км/км навески·год	Потребность для замены изношенного, км
Роторные экскаваторы										
РС-350	3	0,550	0,I085	0,I79	2,I6	0,I67	I,083	0,26	0,I94	0,I5I
РС-400	I	0,550	0,I085	0,060	2,I6	0,I67	0,36I	0,26	0,I94	0,050
РС-500	I	0,550	0,I085	0,060	2,I6	0,I67	0,36I	0,26	0,I94	0,050
Цепные экскаваторы										
ДС-I500	I	I,500	0,064I	0,096	9,I3	0,I73	I,580	6,97	0,089	0,620
Д -I500	I	I,500	0,064I	0,096	9,I3	0,I73	I,580	6,97	0,089	0,620
Транспортно-отвальный мост "Окадо"	I	0,I35	0,0746	0,0I0	5,42	0,I04	0,565	3,76	0,09I	0,342
			$\mathcal{P}_{бр}$ =0,50I			$\mathcal{P}_{гиб}$ =5,530			$\mathcal{P}_{контр}$ I,833	

Общая длина навески и годовая потребность в гибком кабеле для замены изношенного для оборудования непрерывного действия по комбинату "Александрияуголь" составляет соответственно 60км и 9,6км.

При расчетах потребности в гибких кабелях для замены изношенных по объединению необходимо учитывать как потребность для машин непрерывного действия, так и для машин цикличного действия. Пример расчета годовой потребности в гибких кабелях для замены изношенных для машин цикличного действия по комбинату"Александрияуголь" приведен в табл.I5, эта потребность для комбината составляет $\mathcal{P}$ =II,44км.

Таблица I5

Экскаваторы циклического действия	Количество в работе на начало года,шт	Длина навески м	Индивидуальн. норма расхода км/км навески год	Общая длина навески, км	Потребность в гибком кабеле для замены изношенного,км
СЭ-3	5	230	I,II	I,I50	I,280
ЭКГ-4,ЭКГ-4У	8	240	I,0	I,920	I,920
ЭКГ-4,6	20	240	I,0	4,800	4,800
ЭКГ-8	I	250	I,0	0,250	0,250
ЭШ-4/40	2	250	I,0	0,500	0,500
ЭШ-5/45	I	250	I,0	0,250	0,250
ЭШ-6/60	3	290	I,0	0,870	0,870
ЭШ-I0/60	3	290	I,0	0,870	0,870
ЭШ-I5/96	2	350	I,0	0,700	0,700
Итого				II,3I0	II,440

Общая годовая потребность в гибком кабеле для комбината определяется как сумма потребностей для машин непрерывного и цикличного действия и составляет 2I,04 км.

Сводные нормы расхода гибких(шланговых)кабелей на замену изношенных для комбината составляют

$$N^{e}_{гиб.об}=\frac{21,04}{71,3}=0,296 \text{ км/км навески.год}$$

$$N^{e}_{гиб.об}=\frac{21,04}{7700}=0,0031 \text{ км/тыс.тонн;}$$

$$N^{e}_{гиб.об}=\frac{21,04}{67,8}=0,312 \text{ км/млн.руб.,}$$

где 7700 – плановая годовая добыча угля по комбинату, тыс.тонн.

67,8 – балансовая стоимость всех основных фондов по комбинату, млн.руб.

71,3 – общая длина навески гибких кабелей по комбинату, км.

Рассчитанная изложенным выше методом годовая потребность в кабеле для замены изношенного для машин непрерывного действия для комбината

бронированного кабеля $P_{бр}$ =1,4 км;

контрольного кабеля $P_{контр}$=3,4 км.

Сводные нормы расхода бронированного и контрольного кабелей для комбината равны соответственно

$$N^{e}_{бр.об}=\frac{1,4}{18}=0,0778 \text{ км/км навески·год;}$$

$$N^{e}_{бр.об}=\frac{1,4}{7700}=0,000182 \text{ км/тыс.тонн;}$$

$$N^{e}_{бр.об}=\frac{1,4}{67,8}=0,00206 \text{ км/млн.руб.;}$$

$$N^{e}_{контр.об}=\frac{3,4}{36,7}=0,0927 \text{ км/км навески·год;}$$

$$N^{e}_{контр.об}=\frac{3,4}{7700}=0,000442 \text{ км/тыс.тонн;}$$

$$N^{e}_{контр.об}=\frac{3,4}{67,8}=0,0502 \text{ км/млн.руб.,}$$

где 18 и 36,7 – соответственно длина навески бронированных и контрольных кабелей для комбината, км.

IУ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ РАСХОДА И ЭКОНОМИИ КАБЕЛЕЙ

Нормирование расхода кабелей на угольных шахтах и их объединениях должно производиться в соответствии с настоящей инструкцией.

Для снижения расхода и экономии кабелей при подземном способе добычи угля должны быть осуществлены следующие мероприятия:

I. Улучшена эксплуатация кабелей за счет:

а) централизованного ремонта кабеля и проверки его на соответствие техническим нормам после ремонта и перед спуском в шахту. Например, на шахтах комбината "Донецкуголь" используется специальный испытательный стенд УСК-I. Это позволяет увеличить срок службы гибких кабелей;

б) соблюдения предписываемых правилами требований при доставке кабеля в шахту и его монтаже, например, бронированный кабель в шахту должен доставляться в барабанах и на специальных платформах, не допускается размотка бронированного кабеля путем раскатки его кольцами и растягивание при помощи лебедки или электровоза;

в) систематического наблюдения за правильной подвеской кабеля с целью предотвращения его излома и повреждения кровлей и движущимся транспортом, а также применения соответствующей механической защиты кабеля при проведении работ по перекреплению выработок;

г) регулярных внешних осмотров кабелей, находящихся в эксплуатации, и профилактических испытаний их изоляции;

д) защиты оболочек бронированных кабелей от коррозии. В камерах, где наружный покров этих кабелей снят, броня должна систематически покрываться специальным лаком, предохраняющим ее от коррозии; покрытие брони лаком необходимо производить также везде в тех местах кабеля, где отсутствует или поврежден его наружный покров. Защита от коррозии, вызываемой блуждающими токами, должна выполняться в соответствии с правилами безопасности для угольных шахт и другими действующими директивными документами;

е) своевременного ремонта вулканизацией поврежденных оболочек гибких кабелей непосредственно в шахте на выемочных участках с использованием переносных вулканизаторов, например с индукционным нагревом;

ж) применения для гибких кабелей (питающих угледобывающие комбайны) кабелеукладчиков, например, с траковыми цепями типа ЦТ. Кабелеукладчики разгружают кабели от механических нагрузок при перемещении и предохраняют от повреждений вываливающейся породой, крепью и т.п., что увеличивает их срок службы;

з) выполнения разделки концов кабелей и их подсоединений к вводным устройствам шахтных электрических аппаратов только в соответствии с инструкциями, по утвержденной технологии, предотвращающей проникновение в кабель влаги и исключающей вытекание из бронированных кабелей кабельной массы;

и) применения кабелей в соответствии с их назначением и техническими характеристиками: при прокладке бронированного кабеля в наклонных и вертикальных горных выработках не должна превышаться допускаемая нормами для данного типа кабеля разность высот между его концами (муфтами), крепление кабеля должно разгружать его от действия собственного веса и веса установленных на нем муфт; кабель должен быть проложен с соблюдением допустимых радиусов изгиба;

к) замены бронированных кабелей марки СБ, не предназначенных для частых переносок, на полугибкие кабели марки ЭВТ, обеспечивающие при полустационарном и передвижном режиме работы в два и более раз больший срок службы; для прокладки в агрессивной среде при наличии растягивающих усилий рекомендуется применение бронированных кабелей СПВ и ЦСПВ, предназначенных для работы в этих условиях, указанное увеличивает срок службы кабелей и возможности их повторного использования;

л) внедрения токовой защиты кабелей от перегрузок, что, согласно правилам устройства электроустановок, позволяет экономить медь за счет применения кабелей меньших сечений и, предохраняя изоляцию от недопустимых длительных перегревов, увеличивает срок службы кабелей;

м) внедрения приборов непрерывного контроля состояния изоляции кабелей во время эксплуатации, сигнализирующих о снижении сопротивления изоляции, что повышает ремонтопригодность кабелей.

Кроме перечисленных, угольные предприятия должны в соответствии с конкретными условиями предусматривать и другие мероприятия, направленные на увеличение срока службы и экономию кабелей.

2. Упорядочен учет состояния и работы кабелей

Механик (энергетик) шахты должен вести журналы , где фиксируется дата ввода кабеля в работу, условия эксплуатации, перемещения, повреждения и ремонты. На схемах электроснабжения шахт должна быть указана общая протяженность бронированных высоковольтных, а также бронированных и гибких низковольтных кабелей.

Следует вести учет высвободившегося кабеля и его повторного использования. Не допускается списание и сдача в металлолом кабеля, не проработавшего в течение положенного срока службы.

3. Снижены расходы кабеля за счет:

а) упорядочения и выбора оптимальных по расходу кабеля и надежности схем электроснабжения шахты в целом и электроснабжения отдельных участков в соответствии с применяемыми системами разработки пластов;

б) применения электроснабжения участков через скважины и шурфы, что часто бывает экономически целесообразно при глубинах разработки до 200-250 м;

в) использования передвижных распредпунктов лав, собранных при помощи кабельных перемычек из отдельных пускателей, магнитных станций или комплектных распредпунктов, смонтированных на салазках или колесах;

г) применения радиоуправления и диспетчерского контроля по силовым жилам, что дает значительную экономию контрольного кабеля;

д) применения в шахтных электросетях более высоких номинальных напряжений, что позволяет снизить число стволовых кабелей, а также уменьшить число или сечение низковольтных кабелей на выемочных участках.

Для снижения расхода и экономии кабелей при открытом способе добычи угля должны проводиться мероприятия, аналогичные приведенным выше для угольных шахт, кроме того, на угольных разрезах улучшение эксплуатации кабелей, увеличение его сроков службы и снижение расхода достигаются за счет:

а) защиты кабелей от солнечной радиации путем специальных покрасок и навесов;

б) применения воздушных линий и приключательных пунктов;

в) прокладки гибкого кабеля к передвижным машинам таким образом, чтобы исключалась возможность его повреждения, примерзания, завала породой, наезда на него транспортных средств. По обводненным участкам кабель должен прокладываться на опорах ("козлах");

г) защиты бронированных кабельных линий от коррозии и блуждающих токов, удовлетворяющей требованиям "Правил защиты подземных металлических сооружений от коррозии", а также других электрических защит: токовой защиты от перегрузок, от замыканий на землю и др.

При составлении шахтами, разрезами и их объединениями заявок на кабели должны разрабатываться и прикладываться к заявкам мероприятия, направленные на увеличение срока службы и снижение расхода кабеля.

У. ФОРМЫ ДЛЯ РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА КАБЕЛЕЙ

Расчет потребности в бронированном кабеле для

_____ на 197___год

(шахта, объединение)

Место прокладки и условия эксплуатации кабеля	Протяженность кабеля на начало планируемого года, км	Индивидуальная норма расхода кабеля, км/км навески·год	Годовая потребность в бронированном кабеле, м		
			Для замены изношенного	Для увеличения протяженности сети и новых установок х)	Всего (гр.4 + гр.5)
I	2	3	4	5	6
Бронированные кабели, проложенные в подземных выработках шахт					
Всего					
Бронированные кабели, проложенные на поверхности шахт					
Всего					
Итого					

х) К форме I прилагается расчет потребности в кабеле для новых установок в соответствии с их проектами и планами внедрения. Например, на освещение горных выработок, механизацию и автоматизацию процессов и т.д.

Форма 2

Расчет потребности в гибком кабеле для _____
(шахта, объединение)

на 197____год

Оборудование	Количество оборудования			Длина навески кабеля, км	Индивидуальная норма расхода на замену изношенного, км/км навески·год	Количество повторно используемого кабеля, км	Потребность в гибком кабеле, км		
	На начало планируемого года	Вводится в работу в течение года	Выводится из работы в течение года				Для вновь вводимых потребителей	Для замены изношенного кабеля	Всего (гр.8 + гр. 9 – гр.7)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Форма 3

Расчет потребности в контрольном кабеле

для _____ на 197___ г.
(шахта, объединение)

Место прокладки и условия эксплуатации кабеля	Протяженность кабеля на начало планируемого года, м	Индивидуальная норма расхода кабеля, км/км навески·год	Годовая потребность контрольного кабеля, км		
			Для замены изношенного	Для увеличения протяженности и новых установок х)	Всего (гр.4 + гр.5)
I	2	3	4	5	6

х) Графа 5 заполняется на основании расчетов, выполненных в соответствии с проектами и утвержденными планами внедрения автоматизации и др.

Форма 4

Сводные нормы расхода кабелей для _____
(шахта,

_____ на 197 ____год
объединение)

Вид кабеля	Сводная норма расхода кабеля, км			Примечание
	на 1000 тонн добычи угля	на 1 млн. руб. балансовой стоимости		
		всех основных фондов	активной части основных фондов	
Бронированный				
Гибкий (шланговый)				
Контрольный				

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

I. Общие положения по нормированию расхода материалов 3

II. Методика нормирования расхода кабелей 6

Ш. Примеры расчета норм расхода и годовой потребности в кабелях 25

IУ. Мероприятия по снижению расхода и экономии кабелей 45

У. Формы для расчета норм расхода кабелей..... 5I

Ответственный за выпуск
Сивакс П.Х.
Редактор Довгалева М.А.

БП Подписано к печати 30.10.73 74 г.
Печатных листов 3,75 Заказ №4418 Тираж 3000 экз.
Ротапринт гортипографии № 2
340002, г. Донецк, пр. Б. Хмельницкого, 32

gost.e-ecolog.ru