

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

УТВЕРЖДАЮ  
Зам.директора института  
Б.А. БОНДАРОВИЧ  
«12» декабря 1984 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО НОРМИРОВАНИЮ РАСХОДА ТЭР  
НА БУРЕНИЕ СКВАЖИН ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ  
ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ**

Одобрены Главтранспроектom

**Москва 1985**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие Методические рекомендации устанавливают единые принципы нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на бурение скважин при выполнении проектно-изыскательских работ и предназначены для определения удельных расчетных технологических и общеэкспедиционных расходов топлива и электрической энергии, а также для определения дифференцированных по проектным институтам общеэкспедиционных норм в зависимости от типа бурильных установок, категории исследуемых грунтов, климатических условий и рельефа района изысканий.

Основным принципом разработки норм расхода ТЭР является использование норм времени, требуемых на выработку 1 м скважины, и удельных расходов ТЭР машинами и механизмами в течение единицы времени. В Методических рекомендациях предлагается метод планирования взамен существующего метода планирования от достигнутого уровня удельных общеэкспедиционных расходов топливно-энергетических ресурсов на бурение скважин при выполнении проектно-изыскательских работ. Методические рекомендации являются обязательными для всех организаций Минтрансстроя.

Методические рекомендации разработали кандидаты техн. наук А.Р.Соловьяничук, инженеры О.И.Михайлова (ЦНИИС), В.В.Свиридов (Мосгипротранс) при участии канд. техн. наук В.А.Робсона (ЦНИИС).

И.о.зав.отделением вычислительной  
техники, методов исследований и испы-  
таний конструкций и материалов

Е.Г.Игнатьев

## І. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

І.І. Нормирование расхода топлива и электрической энергии на бурение скважин при выполнении проектно-изыскательских работ предусматривает разработку и внедрение прогрессивных норм с целью осуществления важнейшего принципа социалистического хозяйствования — режима экономии.

І.2. Основная задача нормирования — обеспечить возможность применения при планировании и в производстве технически обоснованных, прогрессивных норм расхода топлива и электрической энергии для осуществления режима экономии, рационального распределения и наиболее эффективного их использования.

І.3. Нормы расхода топлива и электрической энергии для выполнения требования прогрессивности и экономичности должны периодически совершенствоваться по мере технического прогресса, повышения качества продукции и изменений условий производства. Они должны устанавливаться с учетом достигнутых результатов энергоиспользования, выполнения планов организационно-технических мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов, а также в полной мере отражать намеченные в планах внедрение и освоение новой техники, прогрессивной технологии и передовых приемов и методов работы.

І.4. Нормой расхода топлива и электрической энергии следует считать плановый показатель расхода этих ресурсов в производстве единицы работы установленного качества.

І.5. Нормы расхода топливно-энергетических ресурсов разрабатываются раздельно по топливу в условном исчислении и электрической энергии.

Для комплексной оценки эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в производстве однотипной или взаимозаменяемой работы определяются обобщенные удельные энергозатраты (проектные, плановые, фактические), включающие прямые расходы всех видов топлива и энергии в производстве единицы работы, приведенные в единицах измерения условного топлива.

І.6. Нормированию подлежат все расходы топлива и электрической энергии на основные и вспомогательные производственно-эксплуатационные нужды независимо от объема потребления указанных ресурсов и источников энергоснабжения.

І.7. Настоящие Методические рекомендации предназначены для разработки норм расхода топлива и электрической энергии на буре-

ние окважи при выполнении проектно-изыскательских работ организациями Минтрансстроя.

1.8. Нормы расхода топлива и электрической энергии служат для планирования потребления ресурсов и оценки эффективности их использования. Выполнение установленных норм расхода является обязательным условием при материальном стимулировании за экономию топливно-энергетических ресурсов.

## 2. КЛАССИФИКАЦИИ НОРМ РАСХОДА

2.1. Нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии классифицируются по следующим основным признакам:

по степени укрупнения: индивидуальные, общезкспедиционные и групповые;

по периоду действия: годовые, квартальные (для текущих планов), по годам пятилетки (для среднесрочных планов) и по конечным годам пятилеток (для долгосрочных планов).

2.2. Индивидуальной нормой расхода следует считать норму расхода топлива или энергии на работы в условиях конкретной организации: при данном технологическом процессе, типе оборудования и т.д.

2.3. Групповой нормой расхода топлива, электрической энергии называют норму расхода этих ресурсов, охватывающую все разнообразные условия работы на данном уровне планирования: при различных технологических процессах, типах оборудования и т.д. Групповая (средневзвешенная) норма по Минтрансстрою называется отраслевой нормой расхода.

2.4. Технологические нормы включают расходы топлива, электрической энергии, идущие только на непосредственное выполнение технологического процесса, а также нормируемые потери топлива и энергии, обусловленные характером технологического процесса и применяемого оборудования (кроме внешних потерь).

В технологическую норму включаются также расходы, связанные с межоперационным холостым ходом оборудования, разогревом и пуском агрегатов (после текущих ремонтов и холодного простоя), причем эти расходы должны приниматься строго по нормативам, установленным при нормальных технологических процессах. Не включаются в технологические нормы расхода топливно-энергетических ресурсов нерациональные затраты, вызванные отступлением от принятой технологии, режимов работы и т.д.

2.5. Общеэкспедиционные нормы расхода топлива и электрической энергии включают весь расход их в экспедиции на все буровые и вспомогательные работы, связанные с бурением.

### 3. СОСТАВ И РАЗМЕРНОСТЬ НОРМ РАСХОДА

3.1. Составом норм расхода топлива, электрической энергии следует считать перечень статей их расхода, учитываемых в нормах на работы, на основе которых в каждой организации определяется конкретный состав норм расхода. Произвольное изменение состава норм не допускается.

Примерный состав норм расхода топлива, электрической энергии приведен в табл. I.

Т а б л и ц а I  
Состав норм расхода топливно-энергетических ресурсов при  
бурении скважины для выполнения проектно-исследовательских  
работ

Вид нормы	Статьи расхода	Нормы расхода ТЭР	
		топлива	электро- энергии
I. Технологическая норма расхода топлива $N_{тц}^в$ и электрической энергии $N_{тц}^w$	I. Буровые работы:		
	а) технологическое оборудование, включая разогревы и пуски после текущих ремонтов и холодных простоев	$N_{тц1}^{вга}$	$N_{тц1}^{wга}$
	б) транспортное оборудование	$N_{тц1}^{втр}$	$N_{тц1}^{wтр}$
	в) потери в технологических агрегатах и установках	$N_{тц1}^{вп}$	$N_{тц1}^{wp}$
	2. Горно-проходческие работы:		
	а) технологическое оборудование	$N_{тц2}^{вга}$	$N_{тц2}^{wга}$
	б) транспортное оборудование	$N_{тц2}^{втр}$	$N_{тц2}^{wтр}$
	в) потери в технологических сетях и установках	$N_{тц2}^{вп}$	$N_{тц2}^{wp}$
Итого технологическая норма		$N_{тц}^в$	$N_{тц}^w$

Продолжение табл. I

Вид нормы	Статья расхода	Нормы расхода ТЭР	
		топлива	электро- энергии
2. Общеэкспедиционная норма расхода топлива $N_{\text{оц}}^{\text{в}}$ и электрической энергии $N_{\text{оц}}^{\text{в}}$	1. Технологические затраты	$N_{\text{тц}}^{\text{в}}$	$N_{\text{тц}}^{\text{в}}$
	2. Общеэкспедиционные затраты:		
	а) нужды обслуживающих служб (ремонтных, инструментальных и т.д.)	$N_{\text{оц}}^{\text{в.и}}$	$N_{\text{оц}}^{\text{в.и}}$
	б) освещение	—	$N_{\text{оц}}^{\text{в.ос}}$
	в) водоснабжение	—	$N_{\text{оц}}^{\text{в.вод}}$
	г) работа внутриэкспедиционного транспорта, связанного с бурением	$N_{\text{оц}}^{\text{в.р.б.и}}$	$N_{\text{оц}}^{\text{в.р.б.и}}$
	д) строительномонтажные работы по оборудованию и перемещению буровых установок	$N_{\text{оц}}^{\text{в.стр}}$	$N_{\text{оц}}^{\text{в.стр}}$
	ж) сварочные работы	—	$N_{\text{оц}}^{\text{в.с.с}}$
	з) потери электроэнергии и топлива в сетях и преобразователях и т.д.	$N_{\text{оц}}^{\text{в.л}}$	$N_{\text{оц}}^{\text{в.л}}$
	и) хозяйственно-бытовые нужды	—	$N_{\text{оц}}^{\text{в.х}}$
	И т о г о (I + 2)	$N_{\text{оц}}^{\text{в}}$	$N_{\text{оц}}^{\text{в}}$

3.2. Потери энергии в электрических сетях и преобразователях распределяются на основе опытных замеров или пропорционально потреблению энергии в производстве соответствующих видов работ.

3.3. В нормы расхода топлива и электрической энергии на работы не включаются расходы на научно-исследовательские и экспериментальные работы, потери топлива при хранении и транспортировке. Расход топлива и электрической энергии на эти нужды должен норми-

роваться отдельно.

3.4. Размерность норм расхода должна соответствовать единицам измерения объемов работ, принятым при планировании и учете топлива и электрической энергии, а также обеспечивать практическую возможность контроля за выполнением норм.

Расход топлива и электрической энергии на бурение скважин при выполнении проектно-изыскательских работ нормируется в следующих единицах: топливо — кг у.т./м проходки; электрической энергии — кВт·ч/м проходки.

#### 4. МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ НОРМ

4.1. Основным методом разработки норм расхода топлива и электрической энергии является расчетно-аналитический метод. Кроме того, допускается еще применение опытного и расчетно-статистического методов.

Для определения индивидуальных и групповых норм расхода топлива и электрической энергии необходимо применять в основном расчетно-аналитический метод. В отдельных случаях по разрешению вышестоящей организации допускается применение расчетно-статистического метода.

4.2. Расчетно-аналитический метод предусматривает определение норм расхода топлива и электрической энергии расчетным путем по статьям расхода на основе прогрессивных показателей использования этих ресурсов в производстве.

Групповые нормы расхода топлива и электрической энергии определяются, как правило, расчетно-аналитическим методом на основе индивидуальных и общеэкспедиционных норм расхода и соответствующих объемов производства как средневзвешенные величины.

Индивидуальные нормы расхода определяются на основе теоретических расчетов экспериментально установленных нормативных характеристик энергопотребляющих агрегатов, установок и оборудования с учетом достигнутых прогрессивных показателей удельного расхода топлива и электрической энергии и внедряемых мероприятий по их экономии.

4.3. Опытный метод разработки индивидуальных норм расхода заключается в определении удельных затрат топлива и электрической энергии по данным, полученным в результате испытаний. При этом оборудование должно быть в технически исправном состоянии и отлажено, а технологический процесс должен осуществляться в режимах,

предусмотренных технологическими инструкциями.

4.4. Расчетно-статистический метод определения расхода основан на анализе статистических данных за ряд предшествующих лет о фактических удельных расходах топлива, тепловой и электрической энергии и факторах, влияющих на их изменение.

4.5. Основными исходными данными для определения норм расхода топлива и электрической энергии являются:

первичная техническая и технологическая документация, технологические регламенты и инструкции, экспериментально проверенные энергобалансы и нормативные характеристики энергетического и технологического оборудования, паспортные данные оборудования, нормативные показатели, характеризующие наиболее рациональные и эффективные условия производства (коэффициент использования мощности, нормативы расхода энергоносителей в производстве, единые нормы времени и расценки на изыскательские работы<sup>I</sup>, нормативы потерь энергии при передаче и преобразовании и другие показатели);

данные об объемах и структуре производства;

данные о плановых и фактических удельных расходах топлива и энергии за прошедшие годы, а также акты проверок использования в производстве;

план организационно-технических мероприятий по экономии топлива и энергии.

## 5. ПОРЯДОК ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАНА ОРИГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОНОМИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, РАЗРАБОТКЕ НОРМ РАСХОДА И ЗАДАНИИ ПО СРЕДНЕМУ ИХ СНИЖЕНИЮ

5.1. Организационно-технические мероприятия по экономии топлива и электрической энергии разрабатываются на всех уровнях управления и группируются по следующим основным направлениям экономии применительно к производству работ согласно установленной номенклатуре;

совершенствование технологии производства;

улучшение использования и изменение структуры производственного оборудования;

<sup>I</sup>

См. ЕНВ и Р-И, ч. II. Инженерно-геологические изыскания. М., Стройиздат, 1983.



повышение коэффициента использования топлива и энергии в производстве;

повышение качества сырья и применение менее энергоемких его видов;

прочие мероприятия (организационные, экономические и др.).

5.2. Исходными данными для разработки планов организационно-технических мероприятий по экономии топлива и электрической энергии в производстве являются:

комплексная программа научно-технического прогресса на 20 лет;

отраслевая научно-техническая программа по повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в транспортном строительстве;

задания по среднему снижению норм расхода топлива и электрической энергии на планируемый период, установленные вышестоящей организацией;

программы по решению отраслевых научно-технических проблем и комплексному использованию природных ресурсов;

стандарты на машины и оборудование;

результаты анализа использования топлива и электрической энергии в производстве за прошедшие годы;

рационализаторские предложения, а также результаты по экономии топливно-энергетических ресурсов.

При разработке организационно-технических мероприятий по экономии топлива и электрической энергии, включаемых в план, необходимо проводить оценку их экономической эффективности с целью выбора наилучшего варианта и установления целесообразности, а также очередности их внедрения в производство. Не допускается корректировка норм расхода в сторону повышения, а заданий по среднему снижению норм расхода топлива и энергии в сторону снижения исходя только из фактического уровня их выполнения.

## 6. ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И УТВЕРЖДЕНИЯ НОРМ И КОНТРОЛЬ ЗА ИХ ВЫПОЛНЕНИЕМ

6.1. Установлен следующий порядок разработки и утверждения норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии: нормы расхода топлива и электрической энергии и планы организационно-технических мероприятий по их экономии разрабатываются, как правило,

в экспедициях и институтах и утверждаются институтами Главтранспроекта.

6.2. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов в институтах осуществляется специальной группой совместно с изыскательскими партиями.

6.3. Ответственность за разработку норм расхода топливно-энергетических ресурсов и внедрение их в институтах возлагается на главного инженера института.

6.4. Начальники институтов в пределах утвержденных для них норм устанавливают нормы, дифференцированные для каждой экспедиции. Среднегодовые нормы дифференцируются также по кварталам, а в случае необходимости по месяцам с учетом влияния сезонности. При этом средневзвешенная величина дифференцированных норм не должна превышать утвержденной нормы.

6.5. Групповые нормы на данном уровне планирования определяются как средневзвешенные величины из групповых норм соответствующего низшего уровня планирования или по изменению планируемого потребления ресурса по сравнению с базисным годом вследствие внедрения организационно-технических мероприятий на соответствующем низшем уровне планирования.

6.6. Контроль за выполнением норм расхода топливно-энергетических ресурсов и заданий по их среднему снижению осуществляется плановыми и хозяйственными органами путем анализа соответствующей государственной и ведомственной статистической отчетности, а также проверки состояния нормирования на местах.

6.7. Периодический контроль за выполнением норм расхода ТЭР и ее использованием производится Государственной инспекцией по энергонадзору и ее местными органами, а также линейными объектами Главстроймеханизации Минтрансогоя.

## **7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, ЭКСПЕДИЦИОННЫХ И ГРУППОВЫХ НОРМ РАСХОДА ТОПЛИВА, ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА БУРЕНИЕ СКВАЖИН ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ**

7.1. Расчет норм расхода топлива и электрической энергии на бурение скважины при выполнении проектно-изыскательских работ заключается в определении технологической и экспедиционной норм расхода.

7.2. Технологическая норма расхода электрической энергии  $H_{тц}^w$ , кВт·ч/м проходки, и топлива  $H_{тц}^s$ , кг у.т/м проходки, равна сумме технологических норм расхода на выполнение отдельных видов работ

$$H_{тц}^w = H_{тц1}^w + H_{тц2}^w + \dots + H_{тцn}^w = \sum_{i=1}^n H_{тцi}^w ; \quad (1)$$

$$H_{тц}^s = H_{тц1}^s + H_{тц2}^s + \dots + H_{тцn}^s = \sum_{i=1}^n H_{тцi}^s , \quad (2)$$

где  $H_{тц1}^w, H_{тц2}^w, \dots, H_{тцn}^w$  - технологические нормы расхода электрической энергии на выполнение отдельных работ;

$H_{тц1}^s, H_{тц2}^s, \dots, H_{тцn}^s$  - то же топлива.

7.3. Технологическая норма расхода электрической энергии  $H_{тцi}^w$ , кВт·ч/м проходки, и топлива  $H_{тцi}^s$ , кг у.т/м проходки, для отдельной установки определяется с учетом потерь по следующим формулам:

$$H_{тцi}^w = \frac{W_T + \Delta W_T}{\Pi} ; \quad (3)$$

$$H_{тцi}^s = \frac{B_T + \Delta B_T}{\Pi} , \quad (4)$$

где  $W_T, B_T$  - расход соответственно топлива и электрической энергии на технологические нужды за установленный период;

$\Delta W_T$  - потери электроэнергии, кВт·ч;

$\Delta B_T$  - потери топлива, кг у.т;

$\Pi$  - план выполнения буровых работ за этот период, м проходки.

7.4. Общеэкспедиционная норма расхода топлива  $H_{оц}^s$ , кг у.т/м проходки, и электроэнергии  $H_{оц}^w$ , кВт·ч/м проходки, на основании табл. I определяется по следующим формулам:

$$H_{оц}^s = H_{тц}^s + H_{оц}^{sн} + H_{оц}^{sр.сн} + H_{оц}^{sстр} + H_{оц}^{sл} ; \quad (5)$$

$$H_{\text{оц}}^w = H_{\text{тц}}^w + H_{\text{оц}}^{w_n} + H_{\text{оц}}^{w_{oc}} + H_{\text{оц}}^{w_{\text{бср}}} + H_{\text{оц}}^{w_{\text{бн}}} + H_{\text{оц}}^{w_{\text{сб}}} + H_{\text{оц}}^{w_{\text{сир}}} + H_{\text{оц}}^{w_{\text{т}}} + H_{\text{оц}}^{w_{\text{в}}} \quad (6)$$

7.5. Средневзвешенная групповая норма расхода электроэнергии  $H_{\text{ор}}^w$ , кВт·ч/м проходки, и топлива  $H_{\text{ор}}^{\text{б}}$ , кг у.т./м проходки, для вышших уровней планирования определяется по формулам:

$$H_{\text{ор}}^w = \frac{\sum_{i=1}^n H_i^w \cdot \Pi_i}{\sum_{i=1}^n \Pi_i} ; \quad (7)$$

$$H_{\text{ор}}^{\text{б}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i^{\text{б}} \cdot \Pi_i}{\sum_{i=1}^n \Pi_i} , \quad (8)$$

где  $\Pi$  — количество производственных единиц, входящих в подчинение данного уровня планирования;  
 $H_i^{\text{б}}$  — норма расхода топлива в подчинение данного уровня планирования, кг у.т;  
 $H_i^w$  — то же электричества, кВт·ч;  
 $\Pi_i$  — планируемый объем буровых работ, входящих в подчинение данного уровня планирования, м проходки.

## 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТЕЙ РАСХОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ БУРОВЫХ РАБОТ

8.1. Расход электрической энергии электроприемниками, участвующими в технологическом процессе или во вспомогательных производствах  $W_{\text{т(в.п)}}$ , кВт·ч, определяются по формуле

$$W_{\text{т(в.п)}} = W_{\text{т1}} + W_{\text{т2}} + \dots + W_{\text{тn}} = \sum_{i=1}^n W_{\text{ти}} , \quad (9)$$

где  $W_{\text{т1}}, W_{\text{т2}}, \dots, W_{\text{тn}}$  — расход электроэнергии каждым электроприемником за расчетный период, кВт·ч.

8.2. Расход электроэнергии одним электроприемником  $W_{Ti}$ , кВт·ч, рассчитывается по формуле

$$W_{Ti} = P_{уст} \cdot \kappa_{уз} \cdot T_p, \quad (10)$$

где  $P_{уст}$  — установленная мощность двигателей (по паспортным данным), кВт·ч;

$\kappa_{уз}$  — коэффициент использования электроприемников (по паспортным данным);

$T_p$  — время работы электроприемников, устанавливаемое экспериментально, ч.

8.3. Норма расхода электрической энергии на 1 м проходки,  $H_T^w$ , кВт·ч/м проходки, составляет:

при роторном бурении

$$H_T^w = \kappa_{всп} (W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5); \quad (11)$$

при турбинном бурении

$$H_T^w = \kappa_{всп} (W_3 + W_4 + W_5); \quad (12)$$

при бурении электробуром

$$H_T^w = \kappa_{всп} (W_1 + W_3 + W_4 + W_5), \quad (13)$$

где  $W_1$  — расход электроэнергии собственно на бурение;

$W_2$  — расход электроэнергии на вращение колонны буровых труб;

$W_3$  — расход электроэнергии на прокачивание промывочной жидкости;

$W_4$  — расход электроэнергии на подъемные операции;

$W_5$  — расход электроэнергии на спуск инструмента;

$\kappa_{всп}$  — коэффициент, учитывающий расход электроэнергии на спуск обсадных колонн, промывочные и другие вспомогательные работы ( $\kappa_{всп} > 1 \dots$ ).

8.4. Отдельные составляющие удельного расхода электроэнергии определяются по следующим формулам.

Первая составляющая :

при роторном бурении

$$W_1 = 18,6 \cdot V^{-0,75}, \quad (14)$$

где  $V$  — механическая скорость проходки в рассматриваемом интервале, м/ч;

при электробурении

$$W_1 = \frac{N_3 \cdot \kappa_3 \cdot T_3}{Q_{общ} \cdot H_r}, \quad (15)$$

где  $N_3$  — мощность двигателя электробура, кВт;

$\kappa_3$  — средний коэффициент загрузки двигателя электробура (принимается 0,8–0,85);

$T_3$  — время работы электробура на забое (время, затрачиваемое собственно на бурение), ч;

$Q_{общ} = Q_{ш} \cdot Q_{дв} \cdot Q_{л} \cdot Q_{тр}$  — КПД системы, учитывающий потери в шпинделе, двигателе, токопроводе (кабеле) и трансформаторе; для упрощения расчета может быть принят 0,5–0,55;

$H_r$  — глубина окважины, м.

Вторая составляющая

$$W_2 = 0,154 \cdot m \cdot V^{-1} + 0,175 \cdot 10^{-5} \cdot V^{-1} \cdot m^{1,45} \cdot \frac{H_2^{2,35} - H_1^{2,35}}{H_2 - H_1}, \quad (16)$$

где  $m$  — число оборотов роторного стола, мин;

$(H_2 - H_1)$  — интервал глубины бурения, м.

Третья составляющая:

при роторном бурении и электробурении

$$W_3 = \frac{A^3}{V} \left( \frac{H_1 + H_2}{2} + 1000 \right) \cdot 2,8 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{H_0}{V}, \quad (17)$$

где  $A$  - расход прокачиваемой жидкости, м/с;

$\Pi_0$  - сумма постоянных потерь в насосных агрегатах;  
при турбинном бурении

$$W_3 = \frac{A^3}{V} \left[ \left( \frac{H_1 + H_2}{2} + 1000 \right) \cdot 2,8 + 18,2 \cdot K_T \right] \cdot 10^{-6} + \frac{\Pi_0}{V}, \quad (18)$$

где  $K_T$  - коэффициент, зависящий от конструкции турбобура и его размеров (табл. 2).

Табл. 2 оставлена для нормальных условий турбинного бурения, поэтому удельный вес глинистого раствора принят  $j = 1,2$  кг/см<sup>3</sup>. При бурении на глинистом растворе с  $j$ , не равным 1,2 г/см<sup>3</sup>, или на воде коэффициент  $K_T$  может быть определен из характеристик турбобуров по зависимости  $\rho = f(j)$  следующим образом:

$$K_T = \frac{P \cdot 10}{A^2 \cdot j} \cdot 1000, \quad (19)$$

где  $P$  - перепад давлений на турбине при оптимальном режиме, атм;  
 $j$  - удельный вес жидкости, прокачиваемой через турбобур, г/см<sup>3</sup>.

Ч е т в е р т а я о с т а в л я ю щ а я

$$W_4 = \frac{[8,1 \cdot 10^2 \cdot G \frac{n_c^2 + n_c}{2} + 1,72(n_c + 1)] \cdot n_p}{H_2 - H_1}, \quad (20)$$

где  $G$  - масса бурильной свечи в глинистом растворе, т;

$n_c$  - среднее число свечей в колонне;

$n_p$  - среднее число рейсов подъема.

П я т а я, с о с т а в л я ю щ а я

$$W_5 = \frac{1,6 \cdot n_c \cdot n_p'}{H_2 - H_1}, \quad (21)$$

где  $n_p'$  - среднее число рейсов опускания инструмента.

Т а б л и ц а 2  
Значение коэффициента  $K_T$  для серийных турбобуров

Типоразмер турбобура	$K_T$	Типоразмер турбобура	$K_T$
Т12М2-10"	188	Т12М3-3"М:	
Т12М3-10"	188	30 ступеней	125
Т12М3-10"-I	188	55 ступеней	280
ТС3-10"	375	КТД3-8"	333
ТС4-10"	375	Т12М3-7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	391
Т12М2К-10"	210	ТС5Б-7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	917
КТД3-10"	192	ТС6-7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	658
КТД3М-10"	158	ТСШ-7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ":	
КТД3-10"-50	167	2 секции	833
Т12М3-9"	225	3 секции	1244
Т12М3-9"-I	211	КТД3-7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	467
Т12М3Б-9"	211	Т12М1-6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	512
ТС5-9"	392	Т12М3-6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	512
ТС5Б-9"	383	ТС4-6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	960
ТСШ-9":		ТС4А-6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	1041
2 секции	366	ТС4М-6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	866
3 секции	541	ТС4МА-6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	827
КТД3-9"	137	ТС4Б-6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	1041
Т12М1-8"	250	ТС6-6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	1110
Т12М3-8"	250	ТСШ-6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	1249
Т12М3-8"-I	250	ТСШ-6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	592
ТС3-8"	533	Т12М3К-6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> :	
ТС4-8"	533	30 ступеней	291
8ТС5А-8"	716	60 ступеней	591
ТСШ-8":		КТД3-6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "	525
2 секции	317	ТСШ-5"	5416
3 секции	583	ТС4М-5"	7750
Т12М2К-8"	260	ТС4М1-5"	7667
Т12М3К-8":		ТС4МА-5"	4583
30 ступеней	166	ТС4А-4"	12500
55 ступеней	292		



На основании формул (II) – (2I) можно определять нормы расхода электроэнергии для отдельных скважин, исходя из планированной механической скорости проходки и соответствующих ей основных параметров бурения, а также плановых показателей спускоподъемных операций в каждом интервале глубины.

8.5. На производстве расход электрической энергии на бурение I м скважины в различных грунтах рекомендуется определять с учетом единых норм времени на инженерно-геологических изысканиях, приведенных в ЕНВиР-И для каждой установки, по формуле

$$W_{\text{б.у}} = N_{\text{э.дв}} \cdot K_{\text{и.в}} \cdot H_{\text{б.р}}, \quad (22)$$

где  $N_{\text{э.дв}}$  – мощность двигателей буровой установки, кВт;  
 $H_{\text{б.р}}$  – норма времени для бурения I м скважины в заданном грунте по ЕНВиР-И, ч. II.

8.6. В случае работы при бурении прочих установок, кроме буровых, расход электроэнергии на их работу рекомендуется определять также по формуле (22) с учетом характеристик этих установок.

8.7. Нормы времени для бурения I м скважины различными установками можно определять в соответствии с данными, приведенными в приложении I. При этом необходимо учитывать коэффициенты и указания, приведенные в общих положениях ЕНВиР-И.

## 9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТЕЙ РАСХОДА ТОПЛИВА НА БУРЕНИЕ СКВАЖИН

9.1. Удельный расход дизельного топлива при бурении за сутки в общем случае рассчитывается исходя из расхода топлива на один станок в сутки, величина которого зависит от мощности установки и степени ее использования и определяется по следующей формуле:

$$B_{\text{т}} = q_{\text{уд}} \cdot N_{\text{у}} \cdot 24 K_{\text{и.в}} \cdot 10^{-6}, \quad (23)$$

где  $B_{\text{т}}$  – расход топлива на один станок в сутки, т/ст. сутки;  
 $q_{\text{уд}}$  – расход топлива на единицу мощности, г/кВт·ч (определяется по паспорту двигателя);  
 $N_{\text{у}}$  – мощность буровой установки, кВт;  
 $24$  – количество часов в сутки;  
 $K_{\text{и.в}}$  – коэффициент использования двигателей по времени и мощности;  $K_{\text{и.в}} = K_{\text{вр}} \cdot K_{\text{мощ}}$  (табл. 3).

Т а б л и ц а 3  
Коэффициент использования двигателей внутреннего  
сгорания и расход топлива на буровые установки

Номер ком- плекта	Коэффициент использования двигателей по времени, мощности и общий			Расход за сутки в , т
	$K_{вр}$	$K_{мощ}$	$K_{дв}$	
5	0,50	0,46	0,23	1,49
6	0,54	0,43	0,23	1,79
7	0,54	0,44	0,24	1,45
8	0,50	0,46	0,23	1,99
9	0,63	0,51	0,32	1,24
10	0,54	0,45	0,24	1,24
11	0,50	0,58	0,29	0,75
12	0,50	0,61	0,30	1,33
13	0,63	0,51	0,32	1,26
14	0,54	0,43	0,23	1,62
15	0,50	0,39	0,20	2,31
16	0,79	0,67	0,53	1,74
18	0,46	0,35	0,16	2,36
19	0,51	0,42	0,22	1,97
20	0,57	0,29	0,17	2,44
21	0,51	0,38	0,20	1,98
22	0,51	0,42	0,22	1,98
23	0,69	0,51	0,35	1,21
24	0,63	0,47	0,30	2,11
26	0,51	0,38	0,20	1,97
27	0,69	0,57	0,39	1,01
28	0,88	0,70	0,67	0,81
30	0,69	0,59	0,40	0,33
31	0,69	0,51	0,35	1,35

Для более точного подсчета расхода топлива коэффициент использования установки рекомендуется определять экспериментально или производить расчеты по нормам времени работы установок в соответствии с ЕНВир-И.

9.2. Норма расхода топлива на метр проходки  $N_{т}^в$ , кг у.т./м проходки, изменяется обратно пропорционально коммерческой скорости бурения и определяется по формуле

$$H_T^2 = \frac{30 \cdot 1000 \text{ Вт}}{V_M} \cdot K_{y.t}, \quad (24)$$

где  $V_M$  - коммерческая скорость бурения эксплуатационного или разведочного, м/ст.мес;

30 - количество суток в месяце;

$K_{y.t}$  - коэффициент перевода натурального топлива в условное (для дизельного топлива  $K_{y.t} = 1,45$ ).

9.3. Для расчета удельных расходов топлива бурильными установками на I м пробуренной скважины  $B_T^{yf}$ , л, рекомендуется пользоваться формулой

$$B_T^{yf} = b_y \cdot H_{bp}, \quad (25)$$

где  $b_y$  - расход топлива установкой за I ч работы, л (табл. 4);

$H_{bp}$  - норма времени на бурение, I м скважины в зависимости от категории пород, определяемой по ЕНВР-И (см. приложение I, табл. I-24).

9.4. При работе вспомогательного оборудования при бурении скважин удельный расход топлива рекомендуется определять на каждую вспомогательную установку в соответствии с нормами времени их работы, приведенными в приложении I (табл. 7-8).

9.5. Для укрупненных расчетов норму расхода топлива при работе различных буровых установок рекомендуется определять с учетом данных табл. 4.

Т а б л и ц а 4  
Расход жидкого топлива на буровые установки и станки

№ п/п	Марка и модель буровой установки, бурового станка	Режим работы			
		в движении		при бурении	
		вид топлива	на 100 км пробега	вид топлива	на I ч работы, л/кг
1	Буровая установка УБ-50М на шасси автомобиля ГАЗ-66 с приводом буровой установки от двигателя Д-65	Бензин А-76	35,0	Дизельное топливо	6,2
2	Буровая установка УБ-50М на шасси автомобиля ЗИЛ-131 с приводом буровой установки от двигателя Д-65	То же	48,5	То же	6,2

Продолжение табл. 4

№ п/п	Марка и модель буровой установки, бурового отвала	Режим работы			
		в движении		при бурении	
		вид топлива	на 100 км пробега	вид топлива	на 1 ч работы, д/кг
3	Буровая установка УБ-50МГ на шасси ГТ-Т с приводом от двигателя Д-65	Дизельное топливо	100,0	Дизель- ное то- пливо	6,2
4	Буровая установка УБ-2А2 на шасси ав- томобиля ЗИЛ-131 с приводом буровой установки от двига- теля автомобиля	Бензин А-76	51,9	Бензин А-76	24,0
5	Буровая установка УБ-3АМ на шасси авто- мобиля МАЗ-500 с при- водом буровой устано- вки от двигателя Д-54	Дизельное топливо	33,0	Дизельное топливо	5,7
6	Буровая установка УКБ-500С на шасси ав- томобиля УРАЛ-375 с приводом буровой уста- новки от двигателя Д-144	Бензин АИ-93	77,5	То же	4,8
7	Буровая установка с БУД-150-ЗИВ на шасси автомобиля ЗИЛ-131 с приводом буровой уста- новки от двигателя Д-85	То же	50,0	- " -	6,2
8	Буровой станок СБА-500 с приводом от двигате- ля Д-37	Нет	Нет	- " -	4,6
9	Буровой станок БУКС-ЛГТ с приводом от двигателя Д-300	" -	" -	Бензин А-72	3,0
10	Буровой станок УКБ-12/25 с приводом "Дружба-4" от двигателя	" -	" -	То же	0,8
11	Переносной станок мото- бур Д-10 с приводом от двигателя "Дружба-4"	" -	" -	" -	0,8
12	Установка пенетрацион- ного бурения УБ-12 с приводом от двигателя УД-2	" -	" -	" -	1,46

Продолжение табл. 4

№ п/п	Марка и модель буровой установки, бурового станка	Режим работы			
		в движении		при бурении	
		вид топлива	на 100 км пробега	вид топ- лива	на 1 ч работы, л/кг
13	Установка статистическо- го зондирования на шасси трактора Т-16 с приводом от базово- го двигателя	Дизельное топливо	2,8 <sup>x</sup>	Дизельное топливо	2,8
14	Установка статистическо- го зондирования на шасси автомобиля ЗИЛ- 157 с приводом на установку от двигате- ля автомобиля ЗИЛ-120	Бензин А-72	40,0	Бензин А-72	12,0
15	Универсальная обороч- ная машина КО-705 на шасси трактора Т-40	Нет	Нет	Дизельное топливо	4,8 <sup>x</sup>

1 Работа трактора (уборочная машина) при переездах учитывается в часах.

9.6. Нормы времени при работе различных установок на топливе рекомендуется определять по данным приложения I с учетом коэффициентов и указаний, приведенных в общих положениях ЕНБиР-И.

#### 10. РАСЧЕТ РАСХОДА ТОПЛИВА НА 1 МАШИНО-Ч РАБОТЫ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ И СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ И РАБОТЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

10.1. По каждому типу машин (ПТМ и СДМ) можно допустить, что все машины загружены равномерно.

Средний расход условного топлива по одному типу машин  $\delta_{cp}$  кг у.т. рекомендуется определять по формуле

$$\delta_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^M \delta_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^M n_i}, \quad (26)$$

где  $\delta_i$  — удельный расход условного топлива  $i$ -й маркой машины; для машин, работающих на бензине, определяется по данным табл. 5, на дизельном топливе — по данным табл. 6;

$n_i$  - количество машин одной марки;  
 $M$  - количество марок машин данного типа;  
 $\sum n_i$  - количество машин данного типа.

10.2. Количество израсходованного условного топлива  $B$ , кг у.т., рекомендуется определять по формуле

$$B = b_{cp} \cdot \phi, \quad (27)$$

где  $\phi$  - количество машино-ч, отработанное каждым типом машин и механизмов.

10.3. Средневзвешенная норма расхода топлива на 1 машино-ч работы  $H_T^B$ , кг у.т., на уровне предприятия определяется по формуле

$$\begin{aligned} H_T^B &= \frac{\sum B}{\sum \phi} = \frac{b_{cp1} \cdot \phi_1}{\sum_{j=1}^k \phi} + \frac{b_{cp2} \cdot \phi_2}{\sum_{j=1}^k \phi} + \dots + \frac{b_{cpm1} \cdot \phi_{m1}}{\sum_{j=1}^k \phi} = \\ &= \frac{1}{\sum_{j=1}^k \phi} \cdot (b_{cp1} \cdot \phi_1 + b_{cp2} \cdot \phi_2 + \dots + b_{cpm1} \cdot \phi_{m1}), \end{aligned} \quad (28)$$

где  $\sum B$  - суммарный расход условного топлива, кг;  
 $\sum_{j=1}^k \phi$  - общее количество машино-ч, отработанное всеми машинами;  
 $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_{m1}$  - количество машино-ч, отработанное каждым типом, ч;

$b_{cp1}, b_{cp2}, b_{cpm1}$  - средний удельный расход условного топлива по каждому типу машин и механизмов, кг у.т./ч;

$k$  - количество типов машин на предприятии.

10.4. Расход жидкого топлива на работу автомобильного транспорта, связанную с бурением скважин, необходимо определять по данным табл. 7 с учетом фактического пробега автомашин.

Расход жидкого топлива увеличивается:

при работе в зимнее время (при установившейся средней температуре воздуха ниже 0 °С) в южных районах страны до 5 %, в районах с умеренным климатом до 10 %, в северных районах до 15 %, в районах Крайнего Севера и в местностях, приравненных к районам Крайнего Севера, в том числе на БАМе, до 20 %;

для автомобилей, вышедших из капитального ремонта, и для автомобилей при пробеге первой тысячи километров до 5 %;

при работе с прицепами на каждую тонну собственного веса прицепа на бензиновом автомобиле на 2 л и на дизельном автомобиле на 1,3 л;

для автомобилей, кроме УАЗ, использование которых допускается на повременном тарифе, до 10 %.

Т а б л и ц а 5

Нормы расхода топлива на эксплуатацию строительных машин, работающих на бензине

№ п/п	Машина	Марки машин и механизмов	Двигатель	Мощность л.с.	Норма расхода на 1 ч работы	
					кг	л
1	Кран автомобильный	КС-256Г	ЗИЛ-130 *	150	6,1	8,1
2	- " -	АК-75	ЗИЛ-130	150	6,1	8,1
3	Компрессор передвижной	ПКС-5	ЗИЛ-120	90	9,0	12,0
4	Электростанция	АБ-2	УД-1	2	0,6	0,8
5	- " -	АБ-4	УД-2	8	1,1	1,46
6	- " -	АБ-8	Москвич 408	75	2,5	3,8
7	- " -	ПЭС-15	ГАЗ-МКА	40	5,5	7,8
8	Сварочный агрегат	АСБ-300	ГАЗ-32Г	23	4,0	5,3
9	Мотопомпа	МП-800	Л-3/2	3	1,0	1,3
10	Автопогрузчик	4008	ЗИЛ-12Г	104	7,8	10,4
11	Насос	С-247	Л-3Г2	3	0,6	0,8
12	Мотопила	Дружба	Л-3Г2	3	0,6	0,8
13	Гусеничный транспортер	ГАЗ-7Г	ГАЗ-66	120	100 л на 100 км <sup>х</sup>	

х

Норма определена на основании многолетней эксплуатации гусеничных транспортеров в сложных дорожных условиях БАМа. Других надбавок не производить.

При работе автомобилей на внегородских дорогах с усовершенствованным покрытием нормы снижаются до 15 %.

Нормы расхода жидкого топлива для автомобилей, работающих в особых условиях:

при работе автомобилей, оборудованных специализированными кузовами, нормы расхода топлива на 100 км пробега увеличиваются или уменьшаются на каждую тонну превышения или снижения массы

специализированного автомобиля против базового; по бензиновым автомобилям на 2 л и по дизельным автомобилям на 1,3 л;

для автомобилей, на которых установлено специальное оборудование, нормы расхода топлива на передвижение устанавливаются, исходя из линейных норм расхода топлива.

Т а б л и ц а 6

Нормы расхода топлива на эксплуатацию основных  
строительных машин, работающих на дизельном топливе

№ п/п	Машина	Марки ма- шин и ме- ханизмов	Двигатель	Мощ- ность, л.с.	Норма расхо- да на 1 ч работы	
					кг	л
1	Экскаватор	Э-153	Д-36	37	3,5	4,4
2	Бульдозер	Д-535	СМД-14	75	7,3	9,1
3	- " -	Д-606	СМД-14	75	7,3	9,1
4	- " -	Д-492	Д-108	108	8,0	10,0
5	- " -	Д-686	Д-108	108	8,0	10,0
6	- " -	ДЗ-101	А-О1М	130	10,5	12,1
7	Компрессорная станция	ДК-9М	Д-108	108	8,4	10,5
8	- " - - " -	ПР-10	А-О1М	130	10,5	12,1
9	- " - - " -	ПВ-10	ЯМЗ-236	180	14,4	16,0
10	- " - - " -	ПК-10	Д-108	108	8,0	10,1
11	Трактор	Т-40М	Д-37М	40	3,8	4,8
12	- " -	Т-16М	Д-21А1	25	2,3	2,8
13	- " -	Т-74,75	Д-75	75	6,0	7,5
14	- " -	Т-100М,НВ	Д-108	108	7,5	9,3
15	- " -	ТТ-4	А-О1МД	115	7,8	9,8
16	Электростанция	ДЭС-30	ЯАЗ-204	60	6,5	8,1
17	- " -	ЭСД-10	АЧ-8,5/11	24	4,2	5,3
18	Насос	С-245	Т-62	13	2,0	2,5
19	Сварочный агрегат	АДД-305	Д-37	37	3,5	4,4
20	Гусеничный транспортер	ГТ-Т	В-6А	200	37,0	56,3



Т а б л и ц а 7  
Расход жидкого топлива на автомобиле

№ п/п	Марка и модель автомобиля	Вид жидкого топлива	Линейная норма расхода на 100 км пробега, л
1	ГАЗ-52	Бензин А-72	23,0
2	ГАЗ-53А	Бензин А-76	25,5
3	ЗИЛ-164	Бензин А-72	31,0
4	ЗИЛ-130	Бензин А-76	31,5
5	МАЗ-500	Дизельное топливо	24,0
6	УАЗ-452Д	Бензин А-76	17,5
7	ГАЗ-66	- " -	29,5
8	ЗИЛ-157	Бензин А-72	40,0
9	ЗИЛ-131	Бензин А-76	44,0
10	Урал-375	Бензин АИ-93	68,0
11	ЗИЛ-ММЗ-555 самосвал	Бензин А-76	39,0
12	Автобус КАВС-685	- " -	31,5
13	УАЗ-452 А, В	- " -	19,0
14	РАФ-10, РАФ-977	Бензин АИ-93	16,0
15	ГАЗ-24 легковой	- " -	13,0
16	УАЗ-469Б	Бензин А-76	18,5
17	КамАЗ 5320	Дизельное топливо	24,0

10.5. Норма расхода условного топлива на выработку электроэнергии электростанциями  $H_T^B$ , кг у.т./тнч. кВт·ч, работающими от двигателей внутреннего сгорания, в эксплуатационных условиях определяется по формуле

$$H_T^B = \left( \frac{\beta_H \cdot \kappa' \cdot C_{дв} \cdot 1360}{\eta_{элг}} + \frac{B_{хх}^{209}}{W_{209}} \right) \cdot \kappa_1, \quad (29)$$

где  $\beta_H$  — удельный расход топлива, кг/кВт·ч (по паспорту);  
 $\kappa'$  — коэффициент, учитывающий загрузку двигателя (табл. 8);  
 $C_{дв}$  — коэффициент, учитывающий техническое состояние двигателя (см. табл. 8);  
 $\eta_{элг}$  — КПД электрогенератора;  
 $B_{хх}^{209}$  — годовой расход топлива на холостой ход (пуски и остановки) двигателя, кг;

$W_{\text{свг}}$  - количество электроэнергии, выработанной генератором за год, тыс. кВт·ч;

$K_1$  - коэффициент перевода дизельного топлива в условное ( $K_1 = 1,45$ ).

Т а б л и ц а 8

Значения коэффициентов К и С

Коэффициенты	Нагрузка дизель-генератора, %			
	100	75	50	25
К	1	1,02-1,15	1,07-1,25	1,40-1,9
С	1,03-1,033	1,032-1,047	1,046-1,065	1,092-1,12

10.6. Расход топлива на холостой ход двигателя определяется по формуле

$$B_{xx} = 0,183 \cdot N_n \cdot b_n \cdot K_{xx} \cdot C_{gs} \cdot n_y, \quad (30)$$

где 0,183 - продолжительность работы двигателя на холостом ходу, ч (принимается до принятия нагрузки 8 мин и после снятия нагрузки 3 мин);

$N_n$  - номинальная мощность двигателя, кВт·ч;

$K_{xx}$  - коэффициент, учитывающий расход топлива при работе на холостом ходу двигателя (для компрессорных четырехтактных двигателей принимается 0,24, для бескомпрессорных - 0,21);

$n_y$  - число пусков установок.

10.7. Норма расхода условного топлива на выработку 1000  $\text{нм}^3$  сжатого воздуха  $H_T^B$ , кг у.т./1000  $\text{нм}^3$ , в эксплуатационных условиях от двигателей внутреннего сгорания рекомендуется определять по формуле

$$H_T^B = \left( \frac{b_{yg} \cdot N_g \cdot K_{uz}}{Q_n \cdot 60 \cdot \rho_{ком}} + B_{xx} \right) \cdot K_n \cdot 10^3, \quad (31)$$

где  $b_{yg}$  - удельный расход натурального топлива (номинальный) двигателем внутреннего сгорания (по паспортным данным), кг/кВт·ч;

- $N_g$  - номинальная мощность двигателя внутреннего сгорания (по паспортным данным), кВт;  
 $\kappa_{yg}$  - эксплуатационный коэффициент, учитывающий износ и недогрузку компрессора (принимается в среднем 1,1);  
 $Q_H$  - номинальная производительность компрессора (по паспортным данным),  $\text{м}^3/\text{мин}$ ;  
 $60$  - числовой перевод минутной паспортной производительности компрессора в часовую;  
 $\eta_{ком}$  - КПД компрессора (принимается по паспортным данным);  
 $V_{xx}$  - расход натурального топлива на холостой ход двигателя внутреннего сгорания,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  
 $\kappa_n$  - коэффициент перевода натурального топлива в условное.  
 10.8. Расход дизельного топлива на 1  $\text{м}^3$  сжатого воздуха при холостом ходе дизеля  $V_{xx}$ ,  $\text{кг}/\text{м}^3$ , определяется по формуле

$$V_{xx} = \frac{0,183 \cdot N_g \cdot V_{yg} \cdot \kappa_{xx} \cdot \kappa'_{yg} \cdot \eta_n}{P_{год}}, \quad (32)$$

- где 0,183 - продолжительность работы двигателя на холостом ходу, ч; до принятия нагрузки принимается 8 мин и после снятия - 3 мин;  
 $\kappa_{xx}$  - коэффициент, учитывающий расход топлива при работе двигателя на холостом ходу; для четырехтактного компрессорного двигателя принимается 0,24;  
 $\kappa'_{yg}$  - коэффициент, учитывающий техническое состояние двигателя; принимается в среднем  $\approx 1,03-1,05$ ;  
 $\eta_n$  - число пусков и остановок в году;  
 $P_{год}$  - выработка сжатого воздуха в планируемом году,  $\text{м}^3$ .

10.9. При подсчете фактического удельного расхода условного топлива на 1000  $\text{м}^3$  сжатого воздуха необходимо фактическую выработку в действительных условиях перевести в нормальные кубические метры по формуле

$$V_n = \frac{V_p}{\Delta P_{нн}}, \quad (33)$$

где  $V_n$  - годовая выработка сжатого воздуха в нормальных (стандартных) условиях,  $\text{м}^3/\text{год}$ ;

- $V_{\phi}$  - фактическая высота ожатого воздуха в действительных условиях, м<sup>3</sup>;  
 $\Delta P_{\text{пан}}$  - величина поправки для перевода в нормальные кубические метры; определяется по формуле (41).

## II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ НУЖДЫ

II.1. Расход электрической энергии за расчетный период для грузоподъемных механизмов, где привод осуществляется электроприводами,  $W_{p.n.}$  кВт·ч, рекомендуется определять по формуле

$$W_{p.n.} = \sum_{i=1}^n N_i \cdot T_i \cdot K_c, \quad (34)$$

- где  $N_i$  - установленная мощность электродвигателя транспортной установки (по паспортным данным), кВт;  
 $T_i$  - продолжительность работы транспортной установки в расчетном периоде, ч;  
 $K_c$  - коэффициент спроса установки, определяемый экспериментально.

II.2. Расход электроэнергии на привод станочного, нестандартного, технологического оборудования и т.п. в мастерских  $W_{p.m.}$  кВт·ч, рекомендуется определять по формуле

$$W_{p.m.} = \frac{\sum_{i=1}^{n_2} N_{c.n.} \cdot T_{p.o.} \cdot \varepsilon \cdot K_u}{\varrho_{cp}}, \quad (35)$$

- где  $\sum_{i=1}^{n_2} N_{c.n.}$  - суммарная установленная мощность двигателей, кВт;  
 $n_2$  - число электродвигателей;  
 $K_u$  - коэффициент использования мощности оборудования (определяется по паспортным данным);  
 $T_{p.o.}$  - время работы оборудования, ч;  
 $\varepsilon$  - коэффициент использования оборудования по времени (табл. 9);  
 $\varrho_{cp}$  - средневзвешенный коэффициент полезного действия, равный

$$\varrho_{cp} = \sum_{i=1}^{n_2} \frac{N_{p.s.} \cdot \varrho_{p.s.}}{N_{p.s.}}. \quad (36)$$

Т а б л и ц а 9

Коэффициент использования оборудования по времени

№ п/п	Категория оборудования	ε
1	Сложное специальное оборудование	0,7
2	Специальное оборудование средней сложности	0,8
3	Универсальное оборудование	0,9

II.3. При производстве в мастерских сварочных работ  $W_{св}$ , кВт·ч, расход электроэнергии на сварку определяется по формуле

$$W_{св} = W_{ус} \cdot G_m, \quad (37)$$

где  $W_{ус}$  — удельный расход электроэнергии на сварку 1 кг наплавленного металла, кВт·ч (табл. 10);

Т а б л и ц а 10

Удельные расходы электроэнергии на сварку  
1 кг наплавленного металла

№ п/п	Вид сварки	Расход электроэнергии на 1 кг наплавленного металла
1	Сварка на постоянном токе однопостовая	6-7
2	То же многопостовая	10-11
3	Сварка на переменном токе однопостовая	3-4
4	То же многопостовая	4-5
5	Автоматическая сварка под слоем флюса проволокой:	
	обычных диаметров	3-3,5
	малых диаметров	1,7-1,8

$G_m$  — количество наплавленного металла, зависящее от геометрических размеров шва (площади сечения наплавки), длины шва и удельного веса наплавленного металла; при ручной сварке из-за наличия огарков, разбрызгивания металла ориентировочно на 1 кг наплавленного металла требуется 1,33 кг электродов.

II.4. Норма расхода электроэнергии компрессорной установкой  $W_T$ , кВт·ч, определяется по формуле

$$N_T^w = N_{пр}^w + N_{охл}^w, \quad (35)$$

где  $N_{пр}^w, N_{охл}^w$  - соответственно удельные расходы энергии на привод компрессора и насоса охлаждения, кВт·ч/1000 мм<sup>3</sup>.

Расход электрической энергии на сжатие компрессором 1000 мм<sup>3</sup> воздуха при нормальных условиях (давление 0,1 МПа, температура 20 °С)  $N_{кпр}^w$ , кВт·ч/1000 мм<sup>3</sup>, определяется по формуле

$$N_{кпр}^w = \frac{N_B \cdot K_{у.к} \cdot 1000}{Q_n \cdot \eta_{дв} \cdot \eta_{пер}}, \quad (36)$$

где  $N_B$  - потребляемая мощность на валу при нормальной производительности компрессора, кВт; принимается по данным завода изготовителя;

$K_{у.к}$  - эксплуатационный коэффициент, учитывающий недогрузку компрессора; принимается в среднем 1,1;

$\eta_{дв}$  - КПД электродвигателя; принимается 0,89-0,93;

$\eta_{пер}$  - КПД ременной передачи или другого вида передачи (табл II);

Т а б л и ц а II  
Коэффициенты полезного действия передачи

№ п/п	Тип передачи	КПД
1	Ременная	0,85-0,9
2	Клиноременная	0,93-0,97
3	Зубчатая	0,98
4	При помощи муфты	1,0

$Q_n$  - номинальная производительность компрессора, м<sup>3</sup>/ч;

$$Q_n = \frac{Q_{\phi}}{\Delta P_{нал}}, \quad (40)$$

где  $Q_{\phi}$  - производительность компрессора в действительных (фактических) условиях, м<sup>3</sup>/ч;

$\Delta P_{нал}$  - поправка для перевода в нормальные м<sup>3</sup>(нм<sup>3</sup>);

$$\Delta P_{\text{пол}} = \frac{1,205}{j_g}, \quad (41)$$

где 1,205 -- плотность всасываемого компрессором воздуха при нормальных условиях, кг/м<sup>3</sup>;

$j_g$  -- плотность всасываемого воздуха при действительных условиях, кг/м<sup>3</sup>, равная

$$j_g = 0,465 \frac{P_{\text{ср}}}{273 + t_{\text{ср}}}, \quad (42)$$

где  $P_{\text{ср}}$  -- среднее барометрическое давление во время всасывания воздуха, Па;

$t_{\text{ср}}$  -- средняя температура всасываемого воздуха, °С.

II.5. Удельный расход электроэнергии на привод насосов водяного охлаждения для выработки 1000 м<sup>3</sup> охлажденного воздуха  $N_{\text{охл}}^w$ , кВт·ч/1000 м<sup>3</sup>, вычисляется следующим образом:

$$N_{\text{охл}}^w = \frac{0,00272(h_{\text{вс}} + h_{\text{н}}) \cdot V_{\text{вод}}}{\eta'_n \cdot \eta'_{\text{дв}} \cdot \eta'_{\text{пер}}}, \quad (43)$$

где  $h_{\text{вс}}$  -- высота всасывания воды, м;

$h_{\text{н}}^*$  -- необходимый напор воды, м;

$\eta'_n$  -- КПД насоса по данным завода-изготовителя или справочным данным; при их отсутствии принимается 0,5–0,6;

$\eta'_{\text{дв}}$  -- КПД электродвигателя; принимается 0,8;

$\eta'_{\text{пер}}$  -- КПД передачи (табл. 4);

$V_{\text{вод}}$  -- расход воды для сжатия компрессором 1000 м<sup>3</sup> воздуха при нормальных условиях, м<sup>3</sup>, определяемый путем измерения. Допускается принимать:

для поршневых компрессоров производительностью 10 м<sup>3</sup>/мин и при сжатии до 8 кгс/см<sup>2</sup> в летнее время года 6 м<sup>3</sup>, в зимнее – 4 м<sup>3</sup>;

для поршневых компрессоров производительностью свыше 10 м<sup>3</sup>/мин в летнее время 4,5 м<sup>3</sup>, в зимнее – 3 м<sup>3</sup>;

для турбокомпрессоров при сжатии воздуха до 8 кгс/см<sup>2</sup> в летнее время 12–16 м<sup>3</sup>, в зимнее – 7–8 м<sup>3</sup>;

для двухступенчатых ротационных компрессоров при сжатии воздуха до 8 кгс/см<sup>2</sup> в летнее время 4 м<sup>3</sup>, в зимнее – 3 м<sup>3</sup>.

В среднем расход электрической энергии на охлаждение компрессоров при выработке (сжатии) 1000 м<sup>3</sup> воздуха составляет: для поршневых компрессоров 0,6–0,8 кВт·ч/1000 м<sup>3</sup>, для турбокомпрессоров 1,2–2,5 кВт·ч/1000 м<sup>3</sup> и для ротационных – 0,5–0,6 кВт·ч/1000 м<sup>3</sup>.

Расход электрической энергии на охлаждение компрессоров не превышает 2,5 % общего расхода по установке.

II.6. Норма расхода электроэнергии на добычу и перекачку воды насосными станциями  $N_{п.в.}^w$ , кВт·ч/1000 м<sup>3</sup>, определяется по формуле

$$N_{п.в.}^w = \frac{H_{гв} \cdot 1000}{367,2 \cdot \eta'_n \cdot \eta'_{пер} \cdot \eta'_{дв}} , \quad (44)$$

где  $H_{гв}$  – полный напор воды, МПа;

$\eta'_n, \eta'_{пер}, \eta'_{дв}$  – соответственно КПД насоса, передачи и электродвигателя.

Полный напор  $H_{гв}$ , м, может быть подсчитан исходя из показаний приборов:

для случая разрежения на впускной линии

$$H_{гв} = H_{м} + H_{в} + H_0 + \frac{V_n^2 - V_г^2}{2g} ; \quad (45)$$

для случая, когда со стороны впуска насос работает под давлением,

$$H_{гв} = H_{м} - H_{в} + H_0 + \frac{V_n^2 - V_г^2}{2g} , \quad (46)$$

где  $H_{м}$  – показания манометра, МПа;

$H_{в}$  – показания вакуумметра, МПа;

$H_0$  – вертикальное расстояние между местом установки манометра и вакуумметра, м;

$V_n, V_г$  – скорости в напорном и впускном патрубках (в местах присоединения манометра и вакуумметра), м/с;

$g$  – ускорение силы тяжести (9,8 м/с<sup>2</sup>).

Если диаметры впускного и нагнетательного патрубков насосов равны, то



$$\frac{V_H^2 - V_\delta^2}{2g} = 0. \quad (47)$$

Если насосная станция оборудована несколькими параллельно работающими насосами, составляется режимный график их работы в течение суток применительно к характеристике  $\Pi_{\text{ч}} - H$  сети, где  $\Pi_{\text{ч}}$  - часовая производительность,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

II.7. При опробовании скважин откачками расход электрической энергии рекомендуется определять по формуле (35), используя характеристики оборудования, приведенные в приложении 2.

II.8. Потери электроэнергии в электрических приемниках, непосредственно участвующих в технологическом процессе, определяются по формуле

$$\Delta W_{\text{т}} = (0,03 - 0,06) W_{\text{т}}, \quad (48)$$

где 0,03-0,06 - коэффициент потерь электроэнергии в электрических агрегатах.

II.9. Потери электроэнергии на общезаводских и цеховых сетях и подстанциях  $\Delta W_{\text{общ}}$ , кВт·ч, рассчитываются по формуле

$$\Delta W_{\text{общ}} = \Delta W_{\text{тр}} + \Delta W_{\text{сети}}, \quad (49)$$

где  $\Delta W_{\text{тр}}$  - потери электроэнергии в трансформаторах, установленные перед буровыми установками, кВт·ч;

$\Delta W_{\text{сети}}$  - потери электроэнергии в воздушных и кабельных линиях перед буровой установкой, кВт·ч.

Допускается принимать величину потерь в сетях и трансформаторах в размере 5-7 % величины общего расхода электроэнергии.

II.10. Расход электрической энергии при эксплуатации вентиляционной установки в рассматриваемый период определяется по формуле

$$W_{\text{в}} = P_{\text{потр}} \cdot T_{\text{в}} \cdot T \cdot \kappa_{\text{з}}', \quad (50)$$

где  $T_{\text{в}}$  - время работы вентилятора за характерные сутки, ч;  
 $T$  - число дней работы установки за рассматриваемый период;  
 $\kappa_{\text{з}}'$  - коэффициент запаса мощности (табл. I2);  
 $P_{\text{потр}}$  - мощность, потребляемая привозным электродвигателем, кВт·ч; определяется на основе контрольных испытаний

мам по формуле

$$\rho_{\text{нотр}} = \frac{V_{\text{всж}} \cdot H_{\text{п.н}}}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_n \cdot \eta_g} \quad (51)$$

Здесь  $V_{\text{всж}}$  — расход воздуха или производительность вентилятора,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

$H_{\text{п.н}}$  — полный напор (давление),  $\text{кг}/\text{м}^2$ ; определяется по технической характеристике;

$\eta_n, \eta_g$  — соответственно КПД передачи и вентилятора для плоских ремней принимается 0,85–0,90, для клиновых — 0,9–0,95;  $\eta_g$  принимается по паспортным данным).

Для вентиляционных установок

$$V_{\text{всж}} = V_{\text{р.з}} \cdot n_k, \quad (52)$$

где  $V_{\text{р.з}}$  — объем воздуха рабочей зоны,  $\text{м}^3$ ;

$n_k$  — кратность обмена воздуха.

Т а б л и ц а 12

Коэффициенты запаса мощности

Мощность на валу электродвигателя вентилятора, кВт·ч	Коэффициент запаса $K_z$	
	Центробежный вентилятор	Осевой вентилятор
От 0,5I до I,0	I,3	I,15
От I,0I до 2,0	I,2	I,10
От 2,0I до 5,0	I,15	I,05
Более 5,0	I,10	I,05

Для приближенных расчетов расхода электроэнергии на вентиляцию  $W_{\text{в}}$ , кВт·ч, можно пользоваться формулой

$$W_{\text{в}} = \rho_{\text{в.у}} \cdot V_{\text{в.у}} \cdot \tau_z \cdot 10^{-3} \quad (53)$$

где  $\rho_{\text{в.у}}$  — удельная установленная мощность вентиляционных установок, кВт/1000  $\text{м}^3$  (табл. I3);

$V_{\text{в.у}}$  — объем вентилируемого помещения по наружному обмеру,  $\text{м}^3$ ;

$T_2$  - продолжительность работы вентиляционной установки за рассматриваемый период, ч.

Характерные сутки определяются следующим образом. По расчетному графику нагрузки или по записям в оперативном журнале и диаграммам самопишущих приборов за предыдущие периоды работы устанавливается расход электроэнергии за рассмотренный период времени. Делением этого расхода на число рабочих суток рассмотренного периода находится среднесуточный расход электроэнергии. В рассмотренном периоде отыскиваются сутки, имеющие расход электроэнергии, равный или близкий к полученному среднесуточному расходу. Найденные сутки и их действительный график нагрузки принимаются за характерные сутки. На графике у каждого часа нагрузка принимается постоянной, равной средней нагрузке за данный час. Если время действия нагрузки за характерные сутки меньше 24 ч и не кратно часу, тогда на графике нагрузки остаток времени меньше часа принимается за полный час с уменьшением нагрузки в принятом полном часе на величину  $P_2$ , кВт·ч, определяемую по формуле

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot t}{60}, \quad (54)$$

$t$  - остаток времени меньше часа, мин;

$P_1$  - нагрузка, действующая в остаток времени меньше часа, кВт.

II.11. Годовой расход электрической энергии на освещение производственных помещений  $W_0$ , кВт·ч, определяется по формуле

$$W_0 = 1,05 \cdot N_{yg} \cdot S \cdot K_c \cdot T_0 \cdot 10^{-3}, \quad (55)$$

где 1,05 - коэффициент, учитывающий дежурное освещение;

$N_{yg}$  - удельная мощность освещения на 21 м<sup>2</sup> площади (табл. I4);

$S$  - освещаемая площадь, м<sup>2</sup>;

$K_c$  - коэффициент спроса (табл. I5);

$T_0$  - время использования максимума осветительной нагрузки в планируемом периоде, ч, определяемое по данным табл. I6 и I7.

Т а б л и ц а 13  
Удельные нормы установленной мощности на  
вентиляцию помещений, кВт·ч/1000 м<sup>3</sup>

Цехи и другие производственные помещения	Объем помещения по наружному обмеру, м <sup>3</sup>	Норма установленной мощности, кВт/1000 м <sup>3</sup>
Котельные	2000-10000	0,75-0,5
Кузнечный	5000-10000	3,0-2,5
Инструментальный	5000-10000	1,0
Ремонтно-механический	10000-15000	1,0-0,6
Лаборатории	2000-5000	1,3
Гаражи	2000-5000	3,0-2,5
Механооборочный	10000-20000	1,0-0,5
Конторы	1000-3000	1,0-0,75
Столовые	2500-1000	2,0-1,5
Бытовые помещения	1000-2000	0,25
— " —	1000-2000	0,3
Для завода в целом	—	1,5-2,0

Т а б л и ц а 14  
Удельная установленная мощность освещения на 1 м<sup>2</sup>

№ п/п	Цехи и другие производственные помещения	Удельная нагрузка, Вт/м
1	Насосные, компрессорные, склады сырья, прочие помещения	7
2	Котельные и термические цехи	8
3	Механические, оборочные, кузнечные цехи	11-14
4	Трансформаторные и преобразовательные подстанции	12
5	Заводоуправления, проходные	25
6	Пульты управления	20-25
7	Общественные помещения, лаборатории	15-18
8	Производственные территории	0,4

Т а б л и ц а I 5

Коэффициент опроса осветительных нагрузок  $K_0$

№ п/п	Объекты	$K_0$
1	Мелкие производственные здания и торцевые помещения	1,0
2	Производственные здания, состоящие из отдельных больших пролетов	0,95
3	Административные здания, библиотеки и предприятия общественного питания	0,9
4	Производственные здания, состоящие из нескольких отдельных помещений	0,85
5	Лабораторные и контрольно-бытовые здания, детские учреждения	0,8
6	Складские здания, распределительные устройства и подстанции	0,6
7	Наружное и аварийное освещение	1,0

П р и м е ч а н и е .  $K_0$  - действителен при подсчете средних и максимальных нагрузок.

Т а б л и ц а I 6

Годовое число часов использования максимума осветительной нагрузки для внутреннего освещения

Вид освещения	Количество омен	Продолжительность рабочей недели, дни	Годовое число часов использования максимума освети- тельной нагрузки			При отсут- ствии ес- тественно- го освеще- ния для всех гео- графичес- ких широт
			45	56	64	
Рабочее освещение и аварийное освещение для продолжения ра- боты	1	5	700	750	850	2150
		6	550	600	700	-
	2	5	-	2250	-	-
		6	-	2100	-	4300
	3	5	-	4150	-	6500
	3	6	-	4000	-	6500
Аварийное освещение для эвакуации людей		Непре- рывная		4800	-	7700
	-	-	-	4800	-	8760

Т а б л и ц а 17  
Годовой число часов использования максимума  
осветительной нагрузки для наружного освещения

Вид освещения	Продолжитель- ность включе- ния	Включение	
		в рабочее время	ежедневно
Рабочее освещение за- водских территорий	До 24 ч	1750	2100
	До I ч ночи	2060	2450
	На всю ночь	3000	3000
Охранное освещение за- водских территорий	На всю ночь	—	3500
Рабочее освещение территорий поселков	До 24 ч	—	1950
	До I ч ночи	—	2350
	На всю ночь	—	3500

II.12. Годовой расход электроэнергии на наружное освещение  $W_{HO}$ , кВт·ч, определяется по формулам:

$$W_{HO} = \rho_{\text{св}} \cdot S \cdot K_{\text{до}} \cdot T_{HO} \cdot 10^{-3}; \quad (56)$$

$$W_{HO} = \rho_{\text{св}} \cdot T_{HO} \cdot K_{\text{с}} \cdot 10^{-3}, \quad (57)$$

где  $K_{\text{до}}$  — коэффициент запаса осветительных установок, определяе-  
мый по табл. 18;

$\rho_{\text{св}}$  — установленная мощность светильников, Вт;

$T_{HO}$  — продолжительность включения непрерывного освещения,  
(см. табл. 16 и 17).

Т а б л и ц а 18  
Коэффициент запаса осветительных установок

Характеристика объекта	Коэффициент запаса		Расчетная частота чистки све- тильников (не реже)
	при люминис- центных лампах	при лампах накаливания	
Помещения с большими выделе- ниями пыли, дыма или копоти	2,0	1,7	4 раза в месяц
Помещения со средними выде- лениями пыли, дыма и копоти	1,8	1,5	3 раза в месяц
Помещения с малыми выделе- ниями пыли, дыма или копоти	1,5	1,3	2 раза в месяц

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Временная инструкция по нормированию расхода топлива, тепловой и электрической энергии. М., Совзоргтехводотрой, 1977.
2. Основные положения по нормированию расхода топлива, тепловой и электрической энергии в производстве. М., Экономика, 1971.
3. Единые нормы времени и расценки на изыскательские работы. Часть II. М., Стройиздат, 1983,

## Приложение I

### НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО ЕНВир-И

1. Нормы времени составлены с учетом:

уккомплектования бригад необходимым составом рабочих и инженерно-технических работников;

обеспечения бригад и отдельных исполнителей исправным оборудованием и транспортными средствами;

применения наиболее рациональных форм организации труда и передовых методов работ;

обеспечения условий труда, отвечающих правилам труда и техники безопасности.

2. В нормах времени учтено время на осмотр, проверку и опробование оборудования в начале и в процессе работ; устранение мелких неисправностей.

3. При производстве поверхностных работ в горных районах с абсолютной высотой более 2300 м нормы времени пересчитываются на 6-часовой рабочий день умножением на коэффициент 1,14; перерасчет не производится в тех случаях, когда они даны для 6-часового рабочего дня (табл. I).

4. Нормы времени рассчитаны на выполнение работ в благоприятный период года. При выполнении работ в неблагоприятный период года при расчете применяются сезонные коэффициенты (табл. I).

5. В процессе выполнения буровых и горно-проходческих работ при температуре воздуха ниже  $0^{\circ}\text{C}$  при расчете времени используются коэффициенты, приведенные в табл. 2.

6. При производстве работ с плавучих установок или со льда при расчете норм времени следует применять коэффициенты, указанные в табл. 3.

Перечень норм времени на инженерно-геологические работы по ЕНВир-И приведен в табл. 4-28. Норма времени указана в часах на единицу - измеритель работы.



Продолжительность неблагоприятного периода, мес.	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
2	-	-	-	I, II	I, II	-	-	-	-	-
3	-	-	-	I, II	I, II	I, II	-	-	-	-
4	-	-	I, 05	I, II	I, 18	I, 18	-	-	-	-
5	-	-	I, II	I, 18	I, 26	I, 25	I, 18	-	-	-
6	-	-	I, 18	I, 25	I, 43	I, 43	I, 25	I, 18	-	-
7	-	I, II	I, 25	I, 43	I, 67	I, 67	I, 43	I, 25	-	-
8	-	I, 25	I, 67	I, 67	2, 00	2, 00	I, 67	I, 43	I, 25	-
9	I, 18	I, 43	I, 67	2, 00	2, 00	2, 00	I, 67	I, 43	I, 25	I, II
9,5	I, 25	I, 43	I, 67	2, 00	2, 00	2, 00	I, 67	I, 43	I, 25	I, II

Т а б л и ц а 2

Средняя температура воздуха, °С	Коэффициент
От 0 до минус 10	1,1
Ниже минус 10 до минус 20	1,2
Ниже минус 20 до минус 30	1,25
Ниже минус 30 до минус 40	1,35
Ниже минус 40	1,5

Т а б л и ц а 3

Характеристика бассейна	Коэффициент
Водоемы, водотоки и акватории портов, покрытые льдом	1,1
Водоемы и акватории портов с суточными колебаниями уровня воды или средней высотой волны до 1 м и водотоки при скорости течения до 1 м/с	1,2
То же до 2 м при скорости течения до 2 м/с	1,3
То же более 2 м при скорости течения свыше 2 м/с	1,4

П р и м е ч а н и е . Применение одновременно двух коэффициентов по данной таблице не допускается.

# И. Буровые работы

## Колонковое бурение (табл. 4-7)

Т а б л и ц а 4

Бурение скважин с поверхности земли станками с приводом от двигателя внутреннего сгорания  
Измеритель - Им

№ нормы	Интервал глубины скважины, м	Категория пород											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Бурение установками типа ЗИВ-150, СБУ(Д)-150-ЗИВ и УГБ-50М													
I	От 0 до 25	0,258	0,313	0,388	0,488	0,67	0,849	1,13	1,64	2,5	3,94	5,99	19,2
2	Св.25 до 500	0,285	0,346	0,428	0,539	0,74	0,931	1,24	1,8	2,66	4,36	6,62	21,1
3	Св.50 до 100	0,386	0,449	0,519	0,636	0,849	1,03	1,35	1,9	2,89	4,45	6,82	21,5
4	Св.100до 150	0,48	0,55	0,63	0,747	0,992	1,171	1,5	2,08	3,13	4,74	7,31	22,7
Бурение установками типа ЗИД-300, СБУ-300-ЗИВ, СБА-500, УКБ-200/300													
5	От 0 до 25	0,28	0,37	0,471	0,566	0,76	0,957	1,3	1,85	2,54	3,97	6,03	19,2
6	Св. 25 до 50	0,295	0,398	0,496	0,597	0,8	1,01	1,37	1,95	2,62	4,09	6,22	19,8
7	Св.50 до 100	0,31	0,418	0,520	0,626	0,84	1,06	1,44	2,04	2,7	4,21	6,4	20,4
8	Св.100до150	0,412	0,526	0,604	0,724	0,966	1,15	1,5	2,16	2,85	4,34	6,66	21,1
9	Св.150до200	0,454	0,582	0,667	0,8	1,07	1,28	1,66	2,26	3,03	4,6	7,08	21,9
10	Св.200до250	0,543	0,682	0,766	0,879	1,16	1,37	1,74	2,38	3,19	4,78	7,39	22,8
11	Св.250до300	0,6	0,753	0,846	0,966	1,28	1,5	1,91	2,58	3,38	4,97	7,68	23,7

Продолжение табл. 4

№	Интервал глубины м	Категория пород											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Бурение установками типа УРБ-2А													
12	От 0 до 25	0,122	0,174	0,253	0,357	0,535	0,744	1,01	1,51	2,52	4,04	6,14	19,5
13	Св.25до 50	0,132	0,186	0,269	0,395	0,558	0,775	1,05	1,57	2,64	4,21	6,39	20,3
14	Св.50до100	0,181	0,242	0,331	0,469	0,652	0,887	1,19	1,75	2,91	4,57	6,96	21,7
15	Св.100до150	0,228	0,295	0,39	0,539	0,74	0,983	1,32	1,91	3,18	4,9	7,48	23,0
16	Св.150до200	0,278	0,351	0,452	0,612	0,833	1,1	1,46	2,09	3,46	5,55	8,05	24,4
17	Св.200до250	0,325	0,406	0,513	0,685	0,922	1,22	1,59	2,26	3,75	5,6	8,61	25,8
Бурение установками типа УРБ-3А и УРБ-3АМ													
18	От 0 до 25	0,148	0,2	0,287	0,4	0,566	0,774	1,04	1,56	2,58	4,12	6,26	19,7
19	Св.25 до 50	0,157	0,209	0,296	0,418	0,592	0,809	1,08	1,63	2,71	4,3	6,52	20,6
20	Св.50 до100	0,165	0,218	0,304	0,435	0,618	0,844	1,12	1,69	2,81	4,47	6,79	21,4
21	Св.100до200	0,2	0,261	0,357	0,513	0,661	0,922	1,23	1,79	2,98	4,65	7,09	22,0
22	Св.200до300	0,252	0,322	0,418	0,574	0,783	1,04	1,37	1,92	3,28	5,01	7,66	23,5
23	Св.300до400	0,331	0,426	0,566	0,757	1,04	1,4	1,8	2,54	4,00	6,11	9,09	25,1
24	Св.400 до500	0,383	0,487	0,635	0,844	1,15	1,51	1,91	2,72	4,32	6,5	9,74	26,6

Примечания: I. При бурении с поверхности земли станками типов III-I и ВСК-2М-100 к нормам времени, рассчитанным для станков ЗИВ-150 и СБУ(Д)-150-ЗИВ, применяют коэффициент 0,7.

2. При бурении станками с приводом от электродвигателя применяют коэффициент 0,9.

Бурение скважин из подземных выработок (штолен, шахт, потерь, камер), покатальных помещений, пещей и т.п. станками с приводом от электродвигателя

Измеритель - Г м

№ гор- ми	Интервал глубины скважин, м	Категория горных пород											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
25	От 0 до 25	0,303	0,385	0,441	0,536	0,723	0,87	1,14	1,59	2,2	3,38	5,18	16,3
26	Св.25 до 50	0,313	0,399	0,457	0,555	0,748	0,905	1,23	1,65	2,28	3,5	5,36	16,8
27	Св.50 до 100	0,324	0,413	0,472	0,574	0,773	0,931	1,43	1,7	2,36	3,62	5,54	17,4
Бурение станками типа ЗИВ-150													
28	От 0 до 25	0,344	0,398	0,512	0,646	0,896	1,07	1,37	1,95	2,8	4,34	6,66	21,0
29	Св.25 до 50	0,356	0,412	0,531	0,668	0,922	1,1	1,42	2,02	2,9	4,5	6,9	21,7
30	Св.50 до 100	0,368	0,426	0,549	0,691	0,957	1,14	1,47	2,09	3,01	4,65	7,13	22,4
31	Св.100 до 150	0,574	0,641	0,792	0,931	1,25	1,44	1,77	2,43	3,42	5,12	7,89	24,1
Бурение станками типов ЗИВ-300, СБА-500 и БСК-2-100													
32	От 0 до 25	0,374	0,432	0,557	0,672	0,905	1,1	1,43	1,99	2,75	4,22	6,46	20,4
33	Св. 25 до 50	0,387	0,448	0,577	0,696	0,931	1,13	1,48	2,06	2,84	4,37	6,7	21,0
34	Св. 50 до 100	0,4	0,464	0,597	0,719	0,966	1,17	1,53	2,13	2,95	4,52	6,92	21,8
35	Св.100 до 150	0,624	0,697	0,861	0,974	1,27	1,47	1,84	2,48	3,35	4,97	7,66	23,4
36	Св.150 до 200	0,667	0,746	0,992	1,04	1,36	1,57	1,97	2,65	3,59	5,32	8,2	25,1
37	Св.200 до 250	0,879	1,09	1,16	1,3	1,64	1,85	2,27	2,98	3,96	5,65	8,87	26,6
38	Св.250 до 300	0,94	1,16	1,24	1,38	1,76	1,98	2,43	3,18	4,24	6,05	9,5	28,4

Т а б л и ц а 6

Бурение скважин с поверхности земли малогабаритными  
установками типа БУЛИЗ-15 и их модификациями

Измеритель - I м

№ нор- мы	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород					
		I	II	III	IV	V	VI
39	От 0 до 5	0,186	0,258	0,393	0,519	0,72	0,879
40	Св.5 до 10	0,19	0,264	0,401	0,529	0,729	0,887
41	Св.10 до 15	0,196	0,27	0,41	0,538	0,738	0,896

Т а б л и ц а 7

Бурение скважин диаметром до 75 мм мотобуром Д-10 без  
крепления трубами (классификация пород та же, что и  
для шнекового бурения)

Измеритель - I м

№ нор- мы	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород			
		I	II	III	IV
42	От 0 до 5	0,125	0,177	0,298	0,757
43	От 0 до 10	0,133	0,185	0,314	0,786

Вспомогательные работы (табл.8-II)

Т а б л и ц а 8

Промывка скважины перед креплением трубами насосом  
через бурильные трубы, опущенные в скважины

Измеритель - I цикл промывки на каждые 100 м глубины скважины

№ нор- мы	Диаметр скважины, мм	Производительность насоса, л/мин		
		100	200	300
47	до 93	0,044	0,022	0,014
48	132	0,103	0,051	0,032
49	155	0,219	0,11	0,07
50	175	0,351	0,176	0,111
51	200	0,453	0,218	0,144
52	225	0,658	0,329	0,209
53	250	0,767	0,384	0,244
54	275	0,974	0,489	0,311
55	300	-	0,574	0,365
56	350	-	0,797	0,506

Т а б л и ц а 9

Тампонирувание скважин (закачивание раствора насосом,  
подъем бурового снаряда после заливки)  
Измеритель - I скважина или отдельный интервал

№ гор- мы	Интервал глубины скважины, м	Диаметр скважины, мм			
		до 160		от 160 до 350	
		до 100	на всю глубину скважины	до 100	на всю глубину скважины
64	От 0 до 50	-	0,444	-	0,47
65	От 0 до 100	0,748	0,748	0,809	0,809
66	Св. 100 до 200	0,879	-	0,94	-
67	От 0 до 200	-	1,08	-	1,2
68	От 200 до 300	1,05	-	1,11	-
69	От 0 до 300	-	1,37	-	1,55
70	От 300 до 400	1,40	-	1,46	-
71	От 0 до 400	-	1,83	-	2,07
72	От 400 до 500	1,57	-	1,64	-
73	От 0 до 500	-	2,11	-	2,42
74	От 500 до 600	1,75	-	1,81	-
75	От 0 до 600	-	2,31	-	2,68

Т а б л и ц а 10

Цементирование скважин. Заливка скважины или ее отдельных  
интервалов приготовленным цементным или быстротвердеющим  
раствором буровым насосом (цементирование). Промывка  
буровых труб, инструмента и насоса  
Измеритель - I скважина или отдельный интервал

№ гор- мы	Интервал глубины скважины, м	Диаметр скважины, мм			
		до 160		от 160 до 350	
		Высота столба заливки, м			
		до 100	на всю глубину скважины	до 100	на всю глубину скважины
76	От 0 до 50	-	0,505	-	0,566
77	От 0 до 100	0,861	0,861	0,983	0,983
78	Св.100 до 200	0,992	-	1,11	-
79	От 0 до 200	-	1,3	-	1,55
80	Св.200 до 300	1,17	-	1,29	-
81	От 0 до 300	-	1,7	-	2,07

Продолжение табл. 10

№ ног- мн	Интервал глубины скважины, м	Диаметр скважины, мм			
		до 160		от 160 до 350	
		Высота столба заливки, м			
		до 100	на всю глубину скважины	до 100	на всю глубину скважины
82	Св.300 до 400	1,51	-	1,63	-
83	От 0 до 400	-	2,28	-	2,77
84	Св.400 до 500	1,69	-	1,81	-
85	От 0 до 500	-	2,68	-	3,29
86	Св.500 до 600	1,86	-	1,98	-
87	От 0 до 600	-	2,26	-	3,86



Приготовление глинистого раствора. Загрузка глины, реагентов и залив воды в глиномешалку.

Механическое перемешивание глины

Измеритель -  $1 \text{ м}^3$

№ нор- мы	Глина	Установ- ленное время ме- ханичес- кого пере- мешивания, мин.	Емкость глиномешалки, $\text{м}^3$ , до					
			0,75	1	1,5	2	3	4
93	Комковатая	45	1,04	0,826	0,635	0,505	0,392	0,331
94	- " -	60	1,33	1,06	0,792	0,626	0,47	0,392
95	- " -	90	1,91	1,51	1,11	0,870	0,635	0,513
96	- " -	120	2,34	1,97	1,44	1,11	0,792	0,635
97	Порошко- образная	20	0,583	0,461	0,365	0,304	0,252	0,226
98	- " -	40	1,02	0,792	0,583	0,47	0,365	0,313

П р и м е ч а н и я : 1. Нормами времени предусмотрено приготовление глинистого раствора только в период монтажа оборудования и подготовки к бурению, при этом они применяются с коэффициентом 1,2, учитывающим чистку емкостей и циркуляционной системы.

2. Если глинистый раствор готовят из мерзлой глины, к нормам времени применяют коэффициент 1,5.

# Б у р е н и е о к в а ж и н (табл. 12-17)

При механическом ударно-канатном бурении нормами времени предусматривается применение двигателя внутреннего сгорания. При использовании электродвигателя к норме времени следует при менять коэффициент 09.

Т а б л и ц а 12

Механическое вращательное бурение окважин диаметром

630-720 мм станком УГБ-ЗУК (УКС-22М) с роторной

приставкой РПМ способом обратной промывки

Измеритель - Т м

№ нор- мы	Интервал глубины окважин, м	Категория горных пород					
		I	II	III	IV	V	VI
99	От 0 до 50	0,334	0,492	0,738	1,18	2,12	3,1
100	Св.50 до 100	0,359	0,517	0,763	1,2	2,15	3,12
101	Св.100 до 150	0,384	0,542	0,787	1,22	2,17	3,15
102	Св.150 до 200	0,419	0,577	0,822	1,26	2,21	3,18

Таблица 13

Бурение скважин установками УТБ-ЗУК (УКС-22М), УТБ-4УК (УКС-30) и их  
модификациями (без крепления трубами)

Измеритель - I м

№ пор- ты	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Диаметр скважины 127 мм								
Г03	От 0 до 20	0,23	0,362	0,556	1,1	2,22	4,08	11,3
Г04	Св.20 до 40	0,27	0,408	0,602	1,24	2,31	4,18	11,5
Г05	Св.40 до 60	0,275	0,51	0,729	1,38	2,42	4,24	11,6
Г06	Св.60 до 80	0,34	0,556	0,876	1,56	2,55	4,34	11,8
Г07	Св.80 до Г08	0,316	0,602	1,02	1,69	2,18	4,44	12,0
Г08	Св.Г08 до Г20	0,352	0,678	1,13	1,85	2,83	4,63	12,2
Г09	Св.Г20 до Г40	0,362	0,729	1,24	2,04	2,91	4,85	12,3
Г10	Св.Г40 до Г50	0,393	0,850	1,52	2,22	2,99	4,95	12,4
Диаметр скважины 168 мм								
Г11	От 0 до 20	0,23	0,362	0,602	1,13	2,48	4,63	12,2
Г12	Св.20 до 40	0,275	0,459	0,74	1,33	2,55	4,72	12,3
Г13	Св.40 до 60	0,316	0,556	0,831	1,48	2,73	4,80	12,6
Г14	Св.60 до 80	0,321	0,602	0,96	1,59	2,91	4,9	12,8
Г15	Св.80 до Г08	0,352	0,679	1,1	1,76	2,99	5,0	12,9
Г16	Св.Г08 до Г20	0,367	0,74	1,24	1,96	3,19	5,1	13,2
Г17	Св.Г20 до Г40	0,408	0,876	1,33	2,17	3,4	5,2	13,3
Г18	Св.Г40 до Г50	0,418	0,926	1,56	2,31	3,52	5,66	13,6

Продолжение табл. 13

№ гор- ны	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Диаметр скважины 219 мм								
119	От 0 до 20	0,275	0,408	0,638	1,34	2,84	5,1	14,2
120	Св. 20 до 40	0,321	0,51	0,785	1,48	2,92	5,25	14,4
121	Св. 40 до 60	0,326	0,602	0,926	1,52	3,0	5,36	14,6
122	Св. 60 до 80	0,362	0,678	1,06	1,82	3,19	5,61	14,8
123	Св. 80 до 100	0,393	0,785	1,24	2,04	3,4	5,81	15,0
124	Св. 100 до 120	0,408	0,821	1,38	2,18	3,52	6,02	15,1
125	Св. 120 до 140	0,423	0,926	1,46	2,37	3,64	6,22	15,3
126	Св. 140 до 150	0,464	1,06	1,59	2,55	3,92	6,38	15,6
Диаметр скважины 273 мм								
127	От 0 до 20	0,320	0,47	0,738	1,48	3,04	5,73	15,1
128	Св. 20 до 40	0,366	0,562	0,886	1,61	3,22	5,88	15,3
129	Св. 40 до 60	0,397	0,609	1,03	1,81	3,44	6,09	15,5
130	Св. 60 до 80	0,413	0,738	1,20	2,06	3,56	6,14	15,6
131	Св. 80 до 100	0,428	0,831	1,36	2,20	3,68	6,30	15,8
132	Св. 100 до 120	0,47	0,972	1,59	2,46	3,96	6,45	15,9
133	Св. 120 до 140	0,516	1,17	1,78	2,72	4,13	6,71	16,1
134	Св. 140 до 150	0,568	1,4	2,0	2,99	4,29	6,98	16,25
Диаметр скважины 324 мм								
135	От 0 до 20	0,32	0,516	0,795	1,59	3,22	6,45	15,7
136	Св. 20 до 40	0,382	0,609	0,972	1,78	3,56	6,55	16,1
137	Св. 40 до 60	0,413	0,748	1,12	1,99	3,68	6,60	16,7

№ нор- мы	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
I38	Св.60 до 80	0,428	0,841	1,31	2,24	3,96	6,71	17,2
I39	Св.80 до 100	0,47	0,98	1,54	2,46	4,13	6,86	17,8
I40	Св.100 до 120	0,516	1,17	1,81	2,87	4,29	7,07	18,4
I41	Св.120 до 140	0,568	1,39	2,13	3,22	4,46	7,28	18,92
I42	Св.140 до 150	0,628	1,66	2,51	3,57	4,64	7,49	19,52
Диаметр скважины 377 мм								
I43	От 0 до 20	0,366	0,562	0,886	1,57	3,68	6,68	18,4
I44	Св.20 до 40	0,397	0,697	1,08	1,94	3,96	7,07	19,0
I45	Св.40 до 60	0,428	0,795	1,26	2,2	4,3	7,38	19,5
I46	Св.60 до 80	0,470	0,937	1,44	2,46	4,49	7,59	20,1
I47	Св.80 до 100	0,516	1,08	1,67	2,87	4,69	7,84	20,6
I48	Св.100 до 120	0,568	1,22	1,94	3,24	4,87	8,08	21,24
I49	Св.120 до 140	0,628	1,39	2,25	3,66	5,06	8,32	21,93
I50	Св.140 до 150	0,688	1,58	2,6	4,14	5,26	8,57	22,53
Диаметр скважины 426 мм								
I51	От 0 до 20	0,413	0,645	0,972	1,81	4,12	7,38	21,5
I52	Св. 20 до 40	0,47	0,738	1,21	2,11	4,49	7,69	22,0
I53	Св. 40 до 60	0,516	0,886	1,39	2,4	4,69	7,95	22,4
I54	Св. 60 до 80	0,562	1,03	1,61	2,72	5,16	8,31	23,0
I55	Св. 80 до 100	0,609	0,17	1,87	3,22	5,73	8,6	23,4
I56	Св.100 до 120	0,654	1,32	2,17	3,71	6,18	8,86	23,92
I57	Св.120 до 140	0,705	1,48	2,51	4,26	6,67	9,12	24,25

Продолжение табл. 13

№ нормы	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
158	Св. 140 до 150	0,757	1,67	2,91	4,89	7,21	9,37	24,68
Диаметр скважины 529 мм								
159	От 0 до 20	0,55	0,787	1,22	2,07	5,24	9,2	25,0
160	Св. 20 до 40	0,6	0,946	1,49	2,5	5,73	9,46	26,2
161	Св. 40 до 60	0,654	1,14	1,8	3,0	6,24	9,72	27,52
162	Св. 60 до 80	0,705	1,36	2,17	3,6	6,8	9,98	28,9
163	Св. 80 до 100	0,765	1,63	2,62	4,32	7,41	10,23	30,36
Диаметр скважины 630 мм								
164	От 0 до 20	0,636	0,894	1,38	2,26	5,97	10,41	28,29
165	Св. 20 до 40	0,697	1,02	1,59	2,55	6,38	10,75	29,15
166	Св. 40 до 60	0,748	1,15	1,85	2,89	6,83	11,09	30,01
167	Св. 60 до 80	0,817	1,32	2,14	3,26	7,31	11,44	30,87
Диаметр скважины 730 мм								
168	От 0 до 20	0,74	1,02	1,55	2,47	6,8	11,78	31,99
169	Св. 20 до 40	0,808	1,14	1,8	2,79	7,28	12,13	32,94

Т а б л и ц а I 4

Бурение скважин малотонабритными установками типов УБ-15, БУЛ13-15, ДУ-5-25, УС-20,  
БУКС-ЛТ и их модификациями (без крепления трубами)

Измеритель - I м

№ пор- мы	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород				
		I	II	III	IV	V
Диаметр скважины 89 мм						
I70	От 0 до 10	0,157	0,178	0,274	0,366	-
I71	Св. 10 до 20	0,17	0,191	0,309	0,412	-
I72	Св. 20 до 30	0,187	0,211	0,344	0,465	-
Диаметр скважины 108 мм						
I73	От 0 до 10	0,187	0,235	0,4	0,592	-
I74	Св. 10 до 20	0,219	0,248	0,418	0,661	-
I75	Св. 20 до 30	0,241	0,270	0,444	0,705	-
Диаметр скважины 127 мм						
I76	От 0 до 10	0,209	0,316	0,472	0,966	1,90
I77	Св. 10 от 20	0,222	0,342	0,493	1,03	1,93
I78	Св. 20 до 30	0,236	0,353	0,514	1,09	1,97
Диаметр скважины 146 мм						
I79	От 0 до 10	0,23	0,364	0,578	1,11	2,35
I80	Св. 10 до 20	0,251	0,398	0,621	1,19	2,39
I81	Св. 20 до 30	0,273	0,433	0,664	1,29	2,44

Продолжение табл. I 4

№ пор- ты	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород				
		I	II	III	IV	V
Диаметр скважины 168 мм						
182	От 0 до 10	0,257	0,378	0,696	1,41	3,06
183	Св. 10 до 20	0,267	0,409	0,789	1,57	3,58
184	Св. 20 до 30	0,278	0,439	0,957	1,75	4,28

Т а б л и ц а I 5

Бурение скважин установками типов УТБ-50М, СБУ (Д)-150-ЗИБ с их  
модификациями (без крепления трубами)

Измеритель - I м

№ пор- ты	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Диаметр скважины 108 мм								
185	От 0 до 20	0,178	0,268	0,405	0,821	1,58	2,89	8,03
186	Св. 20 до 40	0,19	0,286	0,416	0,867	1,62	2,92	8,1
187	Св. 40 до 60	0,196	0,357	0,512	0,960	1,7	2,98	8,32
Диаметр скважины 127 мм								
188	От 0 до 20	0,22	0,333	0,506	1,03	1,98	3,62	10,0
189	Св. 20 до 40	0,238	0,357	0,518	1,09	2,03	3,66	10,1
190	Св. 40 до 60	0,244	0,446	0,637	1,21	2,12	3,72	10,4



№ нор- мн	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Диаметр скважины 146 мм								
191	От 0 до 20	0,232	0,387	0,625	1,12	2,35	4,37	11,5
192	Св. 20 до 40	0,256	0,428	0,690	1,25	2,38	4,41	11,6
193	Св. 40 до 60	0,298	0,518	0,774	1,38	2,98	4,49	11,6
Диаметр скважины 168 мм								
194	От 0 до 20	0,259	0,392	0,63	1,3	2,51	4,42	11,8
195	Св. 20 до 40	0,275	0,476	0,757	1,51	3,14	4,99	12,4
196	Св. 40 до 60	0,319	0,553	0,834	1,7	3,38	5,19	12,7
Диаметр скважины 219 мм								
197	От 0 до 20	0,279	0,41	0,647	1,38	2,9	5,2	13,4
198	Св. 20 до 40	0,321	0,592	0,804	1,56	3,21	5,43	14,0

П р и м е ч а н и е. При бурении скважины с одновременной обсадкой трубами с помощью механизма расхаживания к нормам времени применяют коэффициент 0,75.

Т а б л и ц а 16

Бурение скважин установками типа БУТ-75 и БУТ-100 с креплением трубами с применением механизма расхаживания

Диаметр скважины 127 мм								
199	От 0 до 20	0,209	0,335	0,512	1,02	2,04	3,77	10,5
200	Св. 20 до 40	0,246	0,376	0,555	1,15	2,13	3,86	10,7
201	Св. 40 до 60	0,251	0,471	0,67	1,28	2,24	3,92	11,0
202	Св. 60 до 80	0,287	0,512	0,806	1,44	2,35	3,98	11,2
203	Св. 80 до 100	0,292	0,555	0,944	1,56	2,47	4,10	11,6

Продолжение табл. 16

№ гор- мы	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Диаметр скважины 168 мм								
204	От 0 до 20	0,282	0,439	0,728	1,38	2,8	5,02	13,4
205	Св. 20 до 40	0,303	0,507	0,811	1,49	2,9	5,24	13,8
206	Св. 40 до 60	0,366	0,643	0,91	1,64	3,54	5,39	13,9
207	Св. 60 до 80	0,371	0,696	1,1	1,76	4,16	5,55	14,6
Диаметр скважины 219 мм								
208	От 0 до 20	0,319	0,471	0,733	1,56	3,17	5,88	14,9
209	Св. 20 до 40	0,393	0,560	0,952	1,77	3,23	5,95	15,9
210	Св. 40 до 60	0,423	0,665	1,01	1,85	3,29	5,99	16,4
Диаметр скважины 273 мм								
211	От 0 до 20	0,354	0,518	0,963	2,12	3,33	6,46	16,5
212	Св. 20 до 40	0,381	0,619	0,98	2,22	3,55	7,24	18,3
213	Св. 40 до 60	0,433	0,662	1,11	2,36	4,33	7,43	19,1
Диаметр скважины 324 мм								
214	От 0 до 20	0,397	0,651	0,955	2,38	3,53	6,58	17,3
215	Св. 20 до 40	0,428	0,79	1,02	2,83	3,81	7,31	19,0
216	Св. 40 до 60	0,476	0,815	1,16	2,93	3,90	7,48	20,0
217	Св. 60 до 80	0,517	0,92	1,29	3,21	5,08	7,65	20,6

№ нор- мы	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Диаметр скважины 377 мм								
218	От 0 до 20	0,434	0,678	1,16	2,83	4,21	7,22	20,0
219	Св. 20 до 40	0,476	0,815	1,62	3,37	4,74	8,22	21,2
220	Св. 40 до 60	0,568	1,03	2,15	3,64	5,89	9,72	22,3
Диаметр скважины 426 мм								
221	От 0 до 20	0,506	0,474	1,19	3,3	5,00	9,89	20,4
222	Св. 20 до 40	0,565	0,955	1,24	3,90	5,93	10,7	21,7

Т а б л и ц а I 7

Бурение скважин с применением приводной фрикционной  
лебедки (без крепления трубами)

Измеритель - I м

№ нор- мы	Интервал глу- бины скважи- ны, м	Категория горных пород						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Диаметр скважины 127 мм								
223	От 0 до 20	0,24I	0,335	0,456	I,03	I,85	3,87	II,0
224	Св.20 до 40	0,275	0,4I7	0,6I5	I,3I	2,36	4,47	II,4
225	Св.40 до 60	0,322	0,576	0,778	I,59	2,6I	5,29	II,8
Диаметр скважины 168 мм								
226	От 0 до 20	0,26I	0,4	0,669	I,29	2,92	5,87	II,0
227	Св.20 до 40	0,304	0,506	0,824	I,3	3,22	6,II	II,6
228	Св.40 до 60	0,356	0,6II	0,929	I,66	4,0I	6,26	II,0
Диаметр скважины 219 мм								
229	От 0 до 20	0,304	0,458	0,722	I,50	3,57	6,6	II,2
230	Св.20 до 40	0,356	0,568	0,877	I,66	3,7I	6,69	II,8
23I	Св.40 до 60	0,36I	0,665	I,02	I,72	3,85	6,79	II,6
Диаметр скважины 273 мм								
232	От 0 до 20	0,36	0,5I7	0,833	I,68	3,90	7,26	II,0
233	Св.20 до 40	0,404	0,624	0,992	I,8	4,05	7,4	II,8

Пр о ч и е р а б о т ы (табл. 18-19)

Т а б л и ц а 18

Подготовка самоходных буровых установок к переезду (заправка  
горючим, смазочными материалами, запуск двигателя)

Измеритель - I подготовка

№ нор- мы	Наименование работ	Н.р	
		База установки - автомобиль марки	
		ЗИЛ, МАЗ	ГАЗ, УАЗ
	Подготовка установки к переезду в период года:		
374	благоприятный	0,2I7	0,174
675	неблагоприятный	0,87	0,87

Т а б л и ц а 19

Перетакивание тракторами буровых вышек (копров, треног) без разборки, в вертикальном положении  
Измеритель - I вышка (копер, тренога)

№ норм-мы	Высота вышки	Работы		Сопровождение вышки на I км пути
		подготови-тельные	заключитель-ные	
387	До 13,5	1,03	0,227	0,212
388	До 20	2,06	0,504	0,255

## Вибрационное бурение

Нормы времени предусмотрены для вибрационного бурения скважины установками типов АВЕ, ВБУ и их модификациями.

Т а б л и ц а 20

Бурение скважин вибробуровыми установками диаметром 146 мм  
Измеритель - I м

№ норм-мы	Углубка за I рейс, м	Интервал глубины скважины, м	Категория горных пород			
			I	II	III	IV
392	Нормализованный рейс	От 0 до 4	0,05	0,07	0,11	0,17
393	То же	Св. 4 до 10	0,12	0,16	0,29	0,37
394	- " -	Св. 10	0,36	0,4	0,63	0,99
395	0,5	От 0 до 4	0,178	0,189	0,215	0,249
396	0,5	Св. 4 до 10	0,33	0,347	0,372	0,43
397	0,5	Св. 10	0,68	0,705	0,742	-
398	1,0	От 0 до 4	0,092	0,1	-	-
399	1,0	Св. 4 до 10	0,172	0,187	-	-

## Шнековое бурение

Нормы времени на шнековое бурение предусмотрены для бурения скважин самоходными буровыми установками типа УГБ-50 диаметром 160 мм и установками типа БУЛИЗ-15 диаметром до 127 мм (табл. 21-24). При бурении скважин диаметром более 160 мм к нормам времени применяют повышающий коэффициент 1,3.

Т а б л и ц а 2 1

Бурение скважин установками типа УГБ-50М сплошным  
забоем с непрерывной углубкой колонны шнеков и выдачей  
породы на выброс, без отбора образцов породы  
Измеритель - I м

№ нор- мы	Интервал глуби- ны скважины, м	Категория горных пород					
		I	II	III	IV	V	VI
407	От 0 до 25	0,037	0,043	0,061	0,099	0,144	0,235
408	Св.25 до 50	0,041	0,049	0,073	0,117	0,190	0,317

Т а б л и ц а 2 2

Бурение скважины установками типа УГБ-50М сплошным  
забоем с отбором через I-I,5 м путем вращения шнековой  
колонны без углубки вхолостую  
Измеритель - I м

№ нор- мы	Интервал глуби- ны скважины, м	Категория горных пород					
		I	II	III	IV	V	VI
409	От 0 до 25	0,052	0,057	0,076	0,114	0,159	0,25
410	Св.25 до 50	0,085	0,093	0,117	0,162	0,234	0,361

Т а б л и ц а 2 3

Бурение скважин установками типа УГБ-50М с ограниченными  
рейсами путем подъема шнековой колонны для интервального  
отбора образцов породы  
Измеритель - I м

№ нор- мы	Интервал глуби- ны скважины, м	Уг- лубка за I рейс, м	Категория горных пород					
			I	II	III	IV	V	VI
411	От 0 до 5	0,5	0,114	0,128	0,151	0,203	0,253	0,338
412	Св.5 до 10	0,5	0,194	0,208	0,231	0,284	0,333	0,418
413	Св.10 до 20	0,5	0,303	0,317	0,34	0,391	0,442	0,527
414	Св.20 до 30	0,5	0,707	0,721	0,745	0,797	0,846	0,931
415	От 0 до 5	I	0,047	0,081	0,104	0,156	0,206	0,291
416	Св. 5 до 10	I	0,107	0,121	0,144	0,225	0,246	0,303
417	Св.10 до 20	I	0,163	0,175	0,198	0,251	0,3	0,386
418	Св.20 до 30	I	0,364	0,377	0,401	0,453	0,503	0,588

Продолжение табл. 23

№ норм	Интервал глубины окважины, м	Углубка за I рейс, м	Категория горных пород					
			I	II	III	IV	V	VI
419	От 0 до 5	I,5	0,051	0,065	0,089	0,14	0,19	0,276
420	Св.5 до 10	I,5	0,078	0,092	0,101	0,168	0,217	0,303
421	Св.10 до 20	I,5	0,116	0,13	0,153	0,204	0,249	0,34
422	Св.20 до 30	I,5	0,249	0,263	0,286	0,338	0,39	0,473

Т а б л и ц а 24

Бурение окважины установкой БУИЗ-15 с ограниченными рейсами путем подъема шнековой колонны для интервального отбора образцов породы

Измеритель - I м

№ норм	Интервал глубины окважины, м	Углубка за I рейс, м	Категория горных пород			
			I	II	III	IV
423	От 0 до 5	0,5	0,146	0,173	0,208	0,264
424	Св.5 до 10	0,5	0,158	0,185	0,219	0,277
425	Св.10 до 15	0,5	0,17	0,197	0,231	0,288

П р и м е ч а н и е . При увеличении длины рейса до I м к нормам времени следует применять коэффициент 0,7.

## II. Горно-проходческие работы (табл. 25-28)

Т а б л и ц а 25

Проходка расчисток бульдозером

Измеритель - I м<sup>3</sup>

№ норм	Тип бульдозера и характер породы	Категория пород			
		I	II	III	IV
440	ДТ-75, сухая, сыпучая	0,03	0,044	0,058	0,087
441	ДТ-75, влажная, липкая	0,037	0,055	0,084	0,109
442	Т-100М, сыпучая, сухая	0,023	0,032	0,044	0,058
443	Т-100М, влажная, липкая	0,027	0,039	0,054	0,072

П р и м е ч а н и е . При использовании бульдозера с механической лебедкой ножа к нормам времени применяют коэффициент 1,2.

Т а б л и ц а 2 6

Проходка шурфов в мерзлых породах

Измеритель - I м шурфа

№ нор- мы	Интервал глубины, м	Сечение шурфа, м <sup>2</sup>		
		1,25	2,0	2,5
При проходке на выброс с выкладкой породы в кучки				
5I0	От 0 до 25	3,84	4,65	5,82
При проходке на выброс без выкладки породы в кучки				
5II	От 0 до 2,5	3,54	4,08	4,82
При проходке с выдачей пород бадьями				
5I2	Св. 2,5 до 5	4,44	5,72	7,15
5I3	Св. 5 до 10	5,59	7,38	9,22
5I4	Св. 10 до 15	6,08	8,2	10,28
5I5	Св. 15 до 20	6,53	9,06	11,32

Т а б л и ц а 2 7

Механическое вращательное бурение шурфов, дудок

диаметром 700-800 мм установками типа УГБ-50М

Измеритель - I м шурфа

№ нор- мы	Интервал глубины, м	Категория горных пород			
		I	II	III	IV
5I6	От 0 до 2,5	0,584	0,675	0,778	0,885
5I7	Св. 2,5 до 7	1,11	1,20	1,31	1,41
5I8	Св. 7 до 15	1,74	1,83	1,93	2,04

П р и м е ч а н и е . При бурении станком УРБ-2АК к нормам времени применяется коэффициент 0,7.

Т а б л и ц а 2 8

Проходка шурфов с применением буровзрывных работ

Измеритель - I м шурфа

№ нор- мы	Интервал глуби- ны, м	Категория пород						
		У	УГ	УП	УШ	IX	X	XI
Шурфы сечением I, 25 м <sup>2</sup>								
519	От 0 до 2,5	2,59	2,78	3,13	3,41	4,17	5,00	6,26
520	Св. 2,5 до 5	3,08	3,48	3,74	4,14	5,34	6,16	8,00
521	Св. 5 до 10	3,48	3,96	4,35	4,84	6,22	7,25	9,66



Продолжение табл. 26

№ нор- мы	Интервал глуби- ны, м	Категория пород						
		У	УГ	УП	УШ.	IX	X	XI
522	Св. 10 до 20	3,63	4,06	4,46	5,12	6,7	7,92	10,88
Шурфы сечением 2 м <sup>2</sup>								
523	От 0 до 2,5	3,26	3,41	3,75	4,41	5,36	6,25	7,5
524	Св. 2,5 до 5	4,22	4,45	5,0	5,72	7,28	8,0	8,88
525	Св. 5 до 10	5,12	5,44	6,22	6,7	8,79	9,66	10,88
526	Св. 10 до 20	5,44	6,22	7,26	7,92	10,88	12,44	14,53
Шурфы сечением 2,5 м <sup>2</sup>								
527	От 0 до 2,5	3,58	3,75	4,17	5,0	6,25	7,5	8,32
528	Св. 2,5 до 5	4,28	4,52	5,04	5,76	7,33	8,88	10,0
529	Св. 5 до 10	4,84	5,13	5,80	6,7	8,7	10,88	12,21
530	Св. 10 до 20	5,13	5,44	6,22	7,25	9,74	12,44	14,53

Приложение 2

ОПРОБОВАНИЕ СКВАЖИН ОТКАЧКАМИ

Т а б л и ц а I

Основные технические данные погружных насосов

Параметры	ЭЦНВ-6- 7,2-75	ЭЦНВ-6- 7,2-120	ЭЦНВ-6- 10-185	ЭЦНВ-10- 120-60	ЭЦНВ-12- 255-30	ЭЦНВ-14- 200-300	ЭЦНВ-16- 360-180	ЭЦНВ-6- 10-140
Подача, м <sup>3</sup> /ч	7,2	7,2	10	127	255	200	360	10
Высота напора, м	80	127	185	60	30	304	170	140
Число ступеней	10	16	21	3	1	6	3	16
Диаметр наружного агрегата, мм	142	142	142	234	278	327	358	142
Диаметр внутреннего напорного трубопровода, мм	50	50	50	121	154	194	219	50
Длина агрегата, мм	1440	1700	2500	1370	2086	2493	2370	2500
Масса агрегата, кг	77	92,8	134	324	286,6	1780	1697	134
Электродвигатель	МАНЗ-13	ПЭДВ-4,5- -14	ПЭДВ-8- -140	ПЭДВ-8- -140	ПЭДВ-32- -230	ПЭДВ-250- -320	ПЭДВ-250- -320	ПЭДВ-7- -140
Мощность, кВт	2,5	-	8	32	32	250	250	8

Т а б л и ц а 2

Техническая характеристика насосов ЭПН

Параметры	ЭПН-6- 16-50	ЭПН-6- 16-75	ЭПН-6- 16-110	ЭПН-6- 10-80	ЭПН-6- 10-110
Подача, м <sup>3</sup> /ч	16	16	16	10	10
Высота напора, м	50	75	110	80	110
Частота вращения, об/мин	2880	2880	2880	2880	2880
Электродвигатель	А П Д - 136/3				
Мощность, кВт	4,0	5,5	8,0	4,0	5,5
Ток номинальный, А	10	15,5	20	10	15,5
Напряжение сети, В	380	380	380	380	380
Диаметр скважины, мм	154	154	154	154	154

Электрические погружные центробежные насосы ЭЦНВ предназначены для откачки неагрессивной воды с температурой до 25 °С и содержанием механических примесей до 0,01 %.

Т а б л и ц а 3

Техническая характеристика эрлифтов

Подача, м <sup>3</sup> /ч	Наибольшая высота подъема, м	Мощность двигателя, кВт	Минимальный эксплуатационный диаметр скважины, мм
5-10	40-60	7-10	75
15-23	40-60	12-22	100
23-25	50-70	22-40	125
35-55	50-70	44-55	150
65-80	60-80	44-70	200
100-150	60-80	70-90	250
150-200	60-80	110-120	300-350

# Приложение 3

## ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА РАСХОДА ТЭР НА РАЗЛИЧНЫЕ НУЖДЫ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН

1. Расчет расхода топлива при выполнении буровых работ (табл. I).

И о х о д н ы е д а н н ы е : расчет ведется на рабочую смену; средняя норма проходки 15 м; бурение скважин механическим ударно-канатным способом буровой установкой УТБ-50М на шасси автомобиля ГАЗ-66; условия работы благоприятные; выполнение подготовительных работ механизированным способом; категория горных пород Ш; нормы времени взяты из приложения I; коэффициент использования 0,75.

Т а б л и ц а I

п/п	№ нормы	Наименование и содержание работ	Измеритель	Норма времени, ч	Расход топлива, л	Вид топлива
1	-	Транспортировка буровой бригады к месту работы - автомобиль ГАЗ-66, оборудованный под перевозку людей	10 км	0,25	3,2	Бензин А-76
2	374	Подача самоходного агрегата к месту буровых работ в благоприятный период	10 км	0,2	3,2	- " -
3	-	Подготовка самоходного агрегата к переезду на другую точку на базе автомобиля ГАЗ-66	I агрегат	0,174	2,8	- " -
4	-	Работы, связанные с подготовкой производства буровых работ (расчистка подъездных путей, прорубка просек шириной 5 м и вырубка леса на площади 20х25 м) с использованием:				
ЕНВ Р-И, ч. I		мотопилы "Дружба"	I м <sup>3</sup>	0,421	0,4	Бензин А-72
	440	бульдозера Д-535 для проходки расчисток по II категории сложности	I м <sup>3</sup>	0,044	0,4	Дизельное топливо
5	437	Монтаж самоходной буровой установки	I установка	0,117	0,73	То же
6	437	Демонтаж самоходной буровой установки	I установка	0,096	0,59	- " -

Продолжение табл. I

п/п	И нормы	Наименование и содержание работ	Измери- тель	Норма време- ни, ч	Расход топлива, л	Вид то- плива
7	378	Погрузка бурового оборудо- вания с укладкой механизми- рованным способом (автокра- ном)	I т	0,2	I,6	Бензин А-76
8	380	Разгрузка бурового оборудо- вания с укладкой механизми- рованным способом (авто- краном)	I т	0,2	I,6	- " -
9	I88	Бурение скважин механичес- ким ударно-канатным спосо- бом станками УГБ-50М диа- метром I27 мм глубиной до 20 м в благоприятный пери- од в породах III категории	I5 м, пример- ная нор- ма буре- ния при одно- менной работе	0,506х х0,75= 2,66	I9,0	Дизель- ное топ- ливо
IO	236	Крепление скважин трубами напильного соединения диаметром I27 мм	I5 м	I,95х х0,75= =I,46	9,05	То же
II	236	Свободный спуск обсадных труб диаметром I27 мм в трубах большого диаметра	I5 м	0,033х х0,75= =0,37	2,3	- " -
I2	236	Извлечение из скважин об- садных труб диаметром I27 мм лебедкой		0,158х х0,75= =I,78	II,02	- " -
I3	367	Отбор монолитов породы из скважин грунтоносными задавливанием до 20 м	I5 м	0,664х х0,75= =7,47	46,3	- " -
I4	-	Работы, связанные с прекра- щением буровых работ	маш.-ч	0,30	3,1	- " -
I5	-	Транспортировка буровой бригады после окончания бурения	IO км	0,25	3,2	Бензин А-76

И т о г о :

расход времени	I5,992
расход бензина	16,0
расход дизельного топлива	92,49

2. Расчет нормы расхода уловного топлива на выработку 1000  $\text{м}^3$  сжатого воздуха передвижной компрессорной станцией с приводом от двигателя внутреннего сгорания.

И с х о д н ы е д а н н ы е : тип компрессорной станции КС-9; производительность компрессора 10  $\text{м}^3/\text{мин}$ ; рабочее давление 6  $\text{кг}/\text{см}^2$ ; система охлаждения воздушная; годовая выработка сжатого воздуха 2230000  $\text{м}^3$ ; марка двигателя – дизель Д-108; тип двигателя – четырехцилиндровый; удельный расход топлива 0,129 кВт; номинальная мощность на маховике 79,38 кВт; КПД компрессора 0,8; число пусков и остановок в году 900.

#### Р а с ч е т

Расход дизельного топлива на 1  $\text{м}^3$  сжатого воздуха при работе дизеля на холостых ходах определяется по формуле (32)

$$B_{\text{х х}} = \frac{0,183 \cdot 79,38 \cdot 0,129 \cdot 0,24 \cdot 1,03 \cdot 900}{2230000} = 0,000187 \text{ кг}/\text{м}^3.$$

Норма расхода уловного топлива на 1000  $\text{м}^3$  сжатого воздуха в эксплуатационных условиях определяется по формуле (31)

$$B_{\text{т}} = \left( \frac{0,129 \cdot 79,38 \cdot 1,1}{10 \cdot 60 \cdot 0,8} + 0,000187 \right) 1,45 \cdot 10^3 = 35,2 \text{ кг у.т}/1000 \text{ м}^3.$$

3. Расчет нормы расхода электроэнергии на 1000  $\text{м}^3$  сжатого воздуха.

И с х о д н ы е д а н н ы е : компрессорная станция имеет 4 компрессора ВЦ-22/6 и собственную станцию обратного водоснабжения; суммарный напор воды 45 м; номинальная мощность на валу 144 кВт; номинальная производительность компрессора  $Q_n = 22 \text{ м}^3/\text{мин}$ ; КПД электродвигателя 0,9; КПД передачи 1,0; часовой расход воды на охлаждение цилиндров 2,2  $\text{м}^3/\text{ч}$ ; часовой расход воды для охлаждения конечного охладителя 2,35  $\text{м}^3/\text{ч}$  на каждые 10  $\text{м}^3$  всасываемого воздуха; КПД насоса 0,6; КПД двигателя 0,8; станция работает в летний период времени.

#### Р а с ч е т

Удельный расход электроэнергии на привод компрессора вычисляется по формуле (39)

$$N_{\text{кпр}}^{\sim} = \frac{144 \cdot 1,1 \cdot 1000}{22 \cdot 60 \cdot 0,91} = 133,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/1000 \text{ м}^3.$$

Расход воды на выработку 1000 м<sup>3</sup> сжатого воздуха в соответствии с п.12.4 настоящих Методических рекомендаций составит 6 м<sup>3</sup>/1000 м<sup>3</sup>.

Удельный расход электроэнергии на охлаждение компрессора согласно (43)

$$N_{\text{охл}}^w = \frac{0,00272 \cdot 45,6}{0,6 \cdot 0,8 \cdot 1} = 1,56 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / 1000 \text{ м}^3.$$

Норма расхода электроэнергии на привод и охлаждение компрессора

$$N_T^w = 133,3 + 1,56 = 134,86 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / 1000 \text{ м}^3.$$

4. Расчет годового расхода электроэнергии на приточно-вытяжную вентиляцию.

И с х о д н ы е д а н н ы е : тип и серия вентилятора - центробежный, ЭВР № 6; производительность 1000 м<sup>3</sup>/ч; полное давление 130 кг/м<sup>2</sup>; КПД вентилятора 0,58; число дней работы вентилятора 252; время работы вентилятора за характерные сутки 14 ч; коэффициент запаса мощности 1,1.

#### Р а с ч е т

Потребляемая мощность вентиляционной установки определяется по формуле (51)

$$P_{\text{потр}} = \frac{10000 \cdot 130}{3600 \cdot 102 \cdot 1 \cdot 0,58} = 6,1 \text{ кВт}.$$

Годовой расход электроэнергии на вентиляцию согласно формуле (50)

$$W_g = 6,1 \cdot 252 \cdot 14 \cdot 1,1 = 23683 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

5. Расчет годового расхода электроэнергии на наружное освещение предприятия и установленной мощности светильников.

И с х о д н ы е д а н н ы е : площадь территории 10000 м<sup>2</sup>; удельная мощность 0,4 Вт/м<sup>2</sup>; коэффициент запаса осветительной установки 1,3; годовое число использования максимума осветительной нагрузки 1750 ч.

#### Р а с ч е т

Годовой расход электроэнергии на наружное освещение предприятия определяется по формуле (56)

$$W_{\text{н.о}} = 0,4 \cdot 10000 \cdot 1,3 \cdot 1750 \cdot 10^{-3} = 9100 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Т а б л и ц а 2

Группы станков	Количество	Модель	Установленная мощность, кВт	Тип электродвигателя	КПД двигателя	Годовой фонд времени, ч	Коэффициент использования оборудования по мощности	Коэффициент использования по времени
I. Токарные:								
токарно-винторезные	2	ТВ-320	5,6	A02-5I-8/4	0,82	2I32	0,8	0,8
широкоуниверсальный токарно-винторезный	2	ТА-62Г	14,0	A02-62-8/4	0,83	2I32	0,8	0,8
И т о г о по I группе	4		19,6		0,827		0,8	0,8
II. Шлифовальные	3	Разные	14,4	Разные	0,84	2I32	0,8	0,4
III. Сверлильные	2	- " -	5	- " -	0,81	2I32	0,8	0,4
IV. Фрезерные	4	- " -	30	- " -	0,89	2I32	0,8	0,8
V. Отрезной ножовочный	2	- " -	6	A-5I-4	0,89	2I32	0,8	0,4
VI. Ножницы высечные	3	- " -	8	Разные	0,89	2I32	0,8	0,4
И т о г о по мастерским			83			2I32	0,8	



Мощность осветильников согласно формуле (57) составляет

$$P_{\text{ов.}} = \frac{9100 \cdot 1000}{1750} = 5228 \text{ Вт.}$$

6. Расчет годового расхода электроэнергии станками механических мастеровских. Исходные данные приведены в табл. 2.

#### Р а с ч е т

Средневзвешенный КПД по группе токарных станков находится по формуле (36)

$$\eta_{\text{ср}} = \frac{5,6 \cdot 0,82 + 14 \cdot 0,83}{19,6} = 0,827.$$

Аналогично определяется средневзвешенный КПД по каждой из остальных пяти групп и по мастеровским

$$\begin{aligned} \eta_{\text{ср}} &= \frac{19,6 \cdot 0,827 + 14,4 \cdot 0,84 + 5 \cdot 0,81 + 30 \cdot 0,89 + 6 \cdot 0,89 + 8 \cdot 0,89}{83} = \\ &= \frac{16,21 + 12,10 + 4,05 + 26,70 + 4,74 + 7,12}{83} = 0,855. \end{aligned}$$

Годовой расход электроэнергии станками мастеровских согласно формуле (35) составит

$$W_{\text{р.м}} = \frac{(49,2 \cdot 0,8 + 33,8 \cdot 0,4) \cdot 0,8 \cdot 2132}{0,855} = 90183 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}$$