**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени**

**Курс: «Экономия топливно-энергетических ресурсов»**

**РАСЧЁТНАЯ РАБОТА № 1**

**ТЕМА:** «Определение индивидуальных норм расхода электроэнергии на буровые работы»

**Вариант № 2**

**Выполнил:** студент группы

**Руководитель:** профессор

**-2005г.-**

**Исходные данные:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Единицы измерения** | **Интервал I** |
| Номинальная мощность электродвигателя:  - станка ЗИФ – 1200 МР  - маслонасоса | кВт | 55  3 |
| Затраты мощности на освещение | кВт | 1,5 |
| Вес:   * 1м бурильных труб * элеватора и талевого блока | даН/м  даН | 5,3  200 |
| Сопротивление в обвязке и колонковом наборе | кПа | 300 |
| Плотность:  - материала бурильных труб  - промывочной жидкости | г/см3 | 7,85  1,05 |
| Длина:  - одной бурильной трубы  - колонковой трубы  - свечи | м | 4,5  7  14 |
| Диаметр скважины  - наружный:  бурильных труб  колонковой трубы  бурового наконечника  - внутренний:  бурильных труб  замков бурильных труб  бурового наконечника | м  м  м  м  м  м | 0,046  0,057  0,059  0,0355  0,022  0,042 |
| Интенсивность искривления скважины | град/м | 0,01 |
| Начальный угол наклона скважины к горизонту | град | 75 |
| Осевая нагрузка | кг | 2000 |
| Углубка за рейс | м | 2 |
| Норма времени:  - на 1 м бурения  - на СПО  - на наращивание и перекрипление | ч | 1,865  1,6  0 |
| Коэффициент:  - свойств промывочной жидкости  ( полиакриламидные растворы+эмульсолы)  - потерь мощности в станке  - потерь в талевой системе  - увеличения веса труб из-за наличия соединения  - потерь мощности в станке  - потерь мощности в станке при СПО | -  -  -  -  -  - | 0,8  0,133  1,08  1,1  0,133  0,2 |
| Потери мощности в трансмиссии при холостом ходе | кВт | 1,6 |
| Мощность на холостое вращение лебёдки | кВт | 1,6 |
| Давление в гидросистеме станка | кПа | 2000 |
| Подача насоса:  - в скважину  - общая | л/мин | 30  35 |
| Начало интервала | м | 175 |
| Конец интервала | м | 177 |

1. Расчет мощности на разрушение забоя при алмазном бурении при использовании ПРИ ЗИФ – 1200 МР:

 , где

 - коэффициент разрушения забоя, равный 1,2 – 1,3. Так как мы определяем удельные затраты, то примем его равным 1,25;

- коэффициент трения коронки о породу. При алмазном бурении пределы его изменения от 0,25 до 0,35. Принимаем  ;

 - осевая нагрузка задаваемая с поверхности, кН. Принимаем 20 кН;

 - угловая скорость бурового инструмента, рад/с. Принимаем 35,186 рад/с;

 - соответственно наружный и внутренний диаметр коронки, м.

Принимаем , .



1. Расчет мощности на вращение бурильной колонны:



 , где

 - коэффициент, учитывающий свойства промывочной жидкости «полиакриламидные растворы+эмульсолы». Принимаем ;

 - вес 1 м бурильных труб, кН/м. Принимаем ;

- диаметр бурильных труб, м. Принимаем ;

- наружный диаметр коронки, м. Принимаем ;

- длина бурильной колонны, равная средней глубине интервала бурения, м. Принимаем ;

- интенсивность искривления скважины, град/м. Принимаем ;

 - угол наклона скважины к горизонту, град. Принимаем ;

- радиальный зазор между бурильными трубами и стенками скважины, м:



Принимаем ;

 - угловая скорость бурового инструмента, рад/с. Принимаем 35,186 рад/с;

 - осевая нагрузка задаваемая с поверхности, кН. Принимаем 20 кН.

Итак мощность на вращение бурильной колонны будет равна:





1. Расчет мощности бурового станка при бурении:

 , где

 - потери мощности в станке при холостом ходе вращателя, кВт. Принимаем 1,6 кВт.

- мощность на разрушение забоя, кВт;

 - мощность на вращение бурильных труб;

- коэффициент потери мощности в станке при передаче нагрузки вращателю.



1. Потери мощности в двигателе станка при бурении:

 , где

 - номинальная мощность электродвигателя станка, кВт.

Принимаем 

 - мощность на валу электродвигателя, кВт. Принимаем 



1. Мощность на валу маслонасоса равна:

, где

 - давление в гидросистеме станка, кПа. Принимаем .



1. Потери мощности в электродвигателе маслонасоса. При:



 - номинальная мощность электродвигателя маслонасоса, кВт.

Принимаем 

 - мощность на валу маслонасоса, кВт. Принимаем 



1. Теперь находим мощность на работу маслонасоса:



1. Рассчитаем мощность, потребляемую приводом бурового станка и маслонасоса при бурении:



1. Давление, развиваемое насосом при подаче промывочной жидкости в скважину:



где

 - коэффициент дополнительных потерь. Принимаем ;

 - соответственно скорости движения жидкости в бурильных трубах, кольцевом затрубном пространстве и колонковом зазоре, м/с;

 - соответственно, удельный вес промывочной жидкости в бурильных трубах и в затрубном пространстве, кН/м3. Принимаем равной 1,05 г/см3=10,5 кН/м3;

 - ускорение свободного падения, м/с2;

 - соответственно, коэффициенты гидравлических сопротивлений в бурильных трубах, кольцевом пространстве и колонковом зазоре

();

 - длина бурильной колонны, равная средней глубине интервала бурения;

 - длина одной бурильной трубы;

 - коэффициент дополнительных сопротивлений из-за наличия шлама в жидкости;

 - соответственно диаметры коронки и колонковой трубы, м;

- сопротивления в обвязке, колонковой трубе и коронке, кПа.

Принимаем 300.

Скорости движения жидкости (м/с) определяются по формулам:

- в бурильных трубах 

- в кольцевом затрубном пространстве



- в колонковом зазоре









1. Потери мощности в электродвигателе бурового насоса при нагрузке на валу:

, где

 - номинальная мощность электродвигателя маслонасоса, кВт.

Принимаем 

 - мощность на валу маслонасоса, кВт. Принимаем 



1. Мощность, потребляемая двигателем бурового насоса из сети:

 , где

 - общая подача насоса, м3/с;

 - давление, развиваемое насосом при подаче в скважину промывочной жидкости, кПа;

 - общий КПД насоса при частоте вращения коленчатого вала, обеспечивающей подачу , и давление ;

 - потери мощности в электродвигателе насоса при нагрузке на валу.



1. Полезно затрачиваемая энергия при выполнении СПО:



 , где

 - коэффициент, учитывающий затраты энергии на трение при проскальзывании пускового диска относительно тормоза подъёма и на работу труборазворота;

 - коэффициент, учитывающий потери энергии в талевой системе;

 - коэффициент, равный 1 м;

 - длина бурильной свечи;

 - вес 1 м бурильных труб, кН/м. Принимаем ;

 - коэффициент, учитывающий вес соединения бурильных труб;

,- соответственно, плотность промывочной жидкости и материала бурильных труб, т/м3;

 - коэффициент трения бурильных труб о стенки скважины;

- вес элеватора и талевого блока;

 - глубина скважины в начале и в конце рейса;

- средний зенитный угол скважины на заданной глубине, град:

 , где

- начальный зенитный угол заложения скважины, град;

 - интенсивность искривления скважины, град/м;



Итак, найдём полезно затрачиваемую энергию при выполнении СПО:





1. Средняя мощность на СПО определяется через энергозатраты на подъём бурового снаряда в рейсе:

 , где

 - полезно затрачиваемая энергия при выполнении СПО рейса;

 - коэффициент, характеризующий потери мощности в станке при передаче лебёдки, соответствующей средней скорости выполнения СПО;

 - потери мощности в станке при нулевой нагрузке лебёдки ан передаче, соответствующей средней скорости выполнения СПО, кВт;

Время выполнения СПО равно сумме временных затрат на спуск, подъём и подготовительно-заключительные операции:

 , где

 - норма времени соответственно на спуск и подъём бурового снаряда, ч;

 - норма времени соответственно на подготовительные операции перед спуском и подъёмом бурового снаряда на один рейс, ч;

- норма времени соответственно на заключительные операции перед спуском и подъёмом бурового снаряда на один рейс, ч;



1. Потери в электродвигателе станка при выполнении СПО:

 , где

 - номинальная мощность электродвигателя станка, кВт.

Принимаем 

 - средняя мощность на СПО, кВт. Принимаем 



1. Мощность, потребляемая электродвигателем станка (лебёдки) из электросети при выполнении СПО:



Поскольку углубка скважины за рейс составляет 2 м., то энергозатраты, связанные с выполнением операции наращивания колонны бурильных труб, учитываются в затратах энергии на СПО.

1. Суммарное время выполнения операций, связанных с потреблением электроэнергии буровой установкой при :

 , где

 - норма времени на бурение 1 м;

 - норма времени на замену породоразрушающего инструмента;

 - углубка скважины за рейс.



1. Удельные технологические затраты электроэнергии на бурение интервала при  и :

 , где

 - суммарная мощность, потребляемая из электросети приводом бурового станка и маслонасоса при бурении на средней глубине интервала;

- мощность, потребляемая приводом насоса из электросети при бурении и промывке скважины на средней глубине интервала;

- мощность, потребляемая из сети на освещение бурового здания и рабочей площадки;

 - коэффициент, учитывающий продолжительность светового дня:

 , где

 - продолжительность светового дня, ч. Принимаем равную 9,6 ч.

Тогда 

 - суммарное время потребления электроэнергии буровой установкой в рейсе;

- мощность потребляемая из сети при выполнении СПО;

 - время выполнения СПО в рейсе, включающее подъём и спуск бурового снаряда, а также подготовительно-заключительные операции при спуске и подъёме бурового снаряда.



1. Затраты электроэнергии на бурение *i*-го интервала скважины:

 , где

 - удельные затраты электроэнергии на бурение *i*-го интервала;

 - величина *i*-го интервала бурения.

***Тогда затраты электроэнергии на бурение интервала 175-177 м составят:***

