

Проектирование режимов бурения

осевая нагрузка на долото



Расход промывочной жидкости

Q

Свойства промывочной жидкости

частота вращения долота (или
бурильной колонны) n

давление на выкиде
бурового насоса

P_n

вращательный момент для работы
долота или на валу забойного
двигателя

M

Режимы бурения:

1. Оптимальный (рациональный).
2. Скоростной (форсированный).
3. Специальный.

Методы проектирования режимов бурения:

1. Статистический.

2. Аналитический.

2.1 с учетом данных о горных породах.

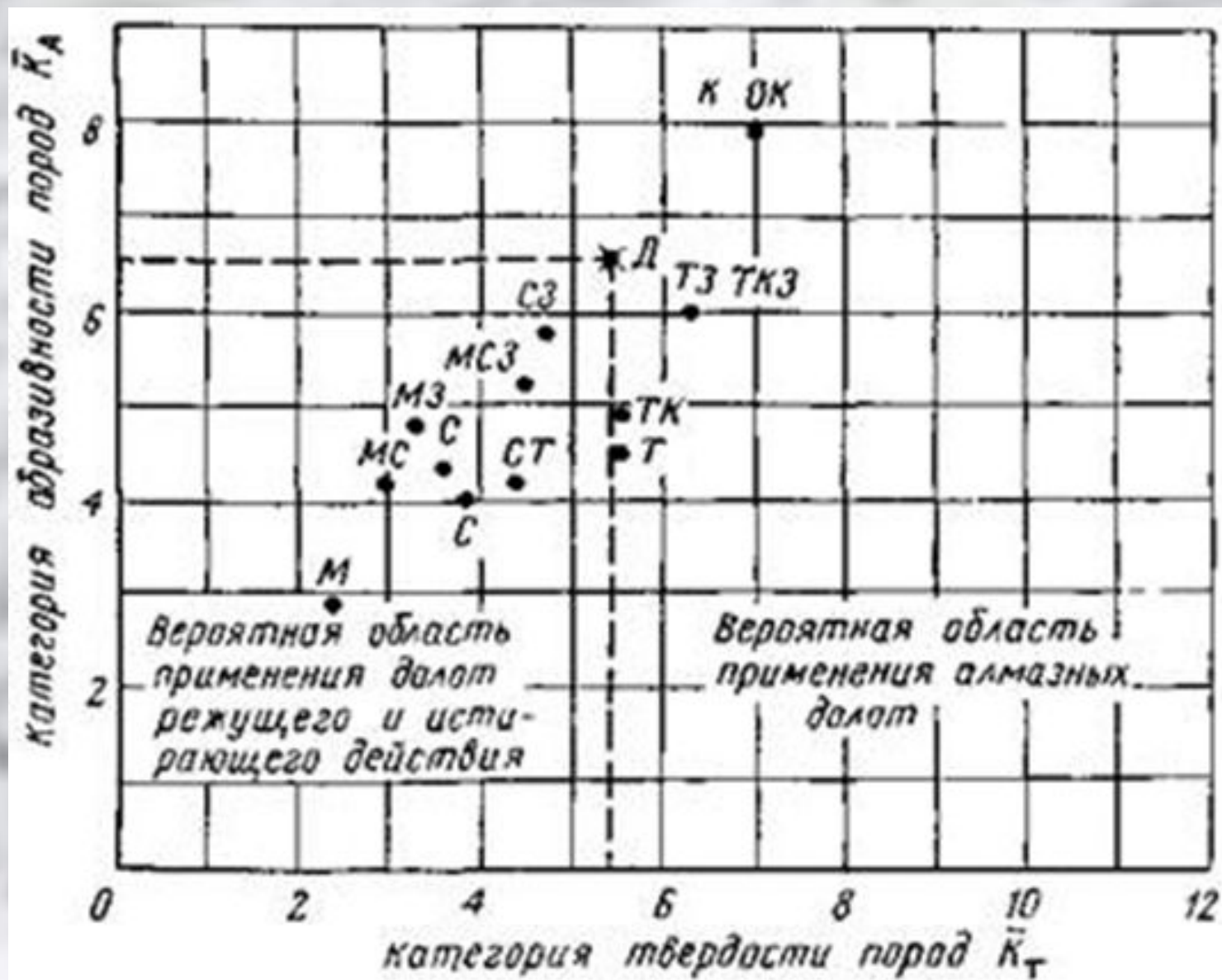
2.2 с учетом механических скоростей при определенных параметрах.

3. Метод пересчета.

Выбор долота

- Статистическим методом
- Экспресс-методы (например методика ВНИИБТ)

Методика выбора долот ВНИИБТ





Волгабурташ

Буровые долота

КАЧЕСТВО

ПРОФЕССИОНАЛИЗМ

СЕРВИС



Трехшарошечные долота



Технические данные

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОЛОТ

AUL – **C K A N B L S D P** 43 **X Y Z X D Y D Z D T G D P F P D W F E**

префиксы *суффиксы*



ПРЕФИКСЫ

A	продувка воздухом
C	центральная промывка
K	комбинированная промывка (три боковые и одна центральная насадка)
Q	асимметричная промывка (две боковые насадки)
QC	комбинированная асимметричная промывка (две боковые и центральная насадки)
N	удлиненные насадки
L	наплавка козырька и набегающей грани лапы
LL	усиленная наплавка козырька спинки лапы
S	армирование спинки лапы твердосплавными зубками
SD	армирование спинки лапы твердосплавными, а козырька алмазными зубками
B	лопасть (скос на спинке лапы)
P	стабилизирующая площадка с твердосплавными зубками
PD	стабилизирующая площадка с алмазными зубками

СУФФИКСЫ

X	клиновидный зубок
Y	конический зубок
Z	зубок прочей формы, отличный от клиновидной и конической
XD	клиновидный алмазный зубок
YD	конический алмазный зубок
ZD	алмазный зубок прочей формы, отличный от клиновидной и конической
T	усиленная объемная наплавка зубьев
G	зубок на обратном конусе шарошки для долота со стальным вооружением
GG	двойной ряд зубков на обратном конусе шарошки
GD	алмазные зубки на обратном конусе шарошки
GGD	двойной ряд алмазных зубков на обратном конусе шарошки
P	дополнительный калибрующий ряд (подрезные зубки)
PD	алмазные зубки на дополнительном калибрующем ряду (подрезные зубки)
W	усиленный периферийный ряд
WD	усиленный периферийный ряд с алмазными зубками
F	покрытие шарошки твердым сплавом
E	энергосбалансированное вооружение

КЛАССИФИКАЦИЯ ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ ПО КОДУ IADC

Код состоит из четырех символов, обозначающих конструкцию долота и тип горных пород, для бурения которых оно предназначено. Первые три символа – цифровые, четвертый – буквенный. Последовательность цифровых символов определяется как «серия-тип-опора/калибрующая поверхность». Четвертый буквенный символ определяется как «дополнительные характеристики».

Первая цифра кода – серия вооружения долота (1-8).

Восемь категорий серий вооружения соответствуют общей характеристике горных пород, для бурения которых предназначено долото. Серии от 1 до 3 определяют долота с фрезерованным вооружением, а серии от 4 до 8 – долота с твердосплавным вооружением. Увеличение цифры серии внутри групп означает увеличение твердости пород, для которых предназначено долото.

Вторая цифра кода – тип вооружения долота (1-4). Каждая серия разделена на 4 типа в зависимости от твердости разбуриваемых пород. Тип 1 означает долота для бурения наиболее мягких пород в пределах серии, а тип 4 относится к наиболее твердым породам в пределах серии.

Третья цифра (1-7) характеризует конструкцию опоры и наличие (или отсутствие) твердосплавных вставок на калибрующих поверхностях шарошек. Категории 8 и 9 – резервные, для возможного использования в будущем.

Четвертый буквенный символ кода – «дополнительные характеристики» (необязательный). 16 букв используются для обозначения специальных конструкций вооружения, опор, промывочных устройств и защиты корпусов долот. В случаях, когда конструкция долота имеет более одной из дополнительных характеристик, указывается наиболее существенная из них.



ПРИМЕРЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ ДОЛОТА ПО ПРОДУКТОВЫМ ЛИНИЯМ

ДОЛОТА С ТВЕРДОСПЛАВНЫМИ ЗУБКАМИ

215,9V–QN51X–R155

асимметричная промывка, удлиненные насадки, мягкие абразивные породы по IADC, зубок клиновидной формы, порядковый номер конструкции завода-изготовителя

200,0NU–LS62X–R312–1

наплавка козырька и набегающей грани лапы, армирование спинки лапы твердосплавными зубками, твердые абразивные породы по IADC, зубок клиновидной формы, порядковый номер конструкции завода-изготовителя

311,1AUL–LS83YGG–R299M

наплавка козырька и набегающей грани лапы, армирование спинки лапы твердосплавными зубками, очень крепкие породы по IADC, зубок конической формы, двойной ряд зубков на обратном конусе шарошки, порядковый номер конструкции завода-изготовителя



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

БУРИНТЕХ

Описание опций бурового инструмента

Условное обозначение PDC долот,
выпускаемых ООО «НПП «БУРИНТЕХ»

БИТ 215,9 В Т 613 УВМ.02

Диаметр долота

Шифр
производителя

Серия
управляемых
долот

Количество
лопастей

Диаметр
основных резцов

Дополнительные
опции

Конструктивные
особенности

Область применения долот, возможности ее расширения

Описание горных пород	Твердость породы	Категория твердости	Код IADC	Тип долота							
				Четырех- лопастное	Пяти- лопастное	Шести- лопастное	с шифром .3XX	с шифром E.3XX	Семи- лопастное	Восьми- лопастное	с шифром E.4XX
Глины, пески, нецементиро- ванные песчаники, глинистые алевролиты	M	I	S1xx								
		II									
		III	S2xx								
Аргиллиты, алевролиты, песчаники, рыхлые известняки, каменная соль	MC	IV	S3xx								
Аргиллиты слоистые, алевролиты, известняки, мергели, доломиты, песчаники	C	V	S4xx								
Известняки, доломиты, мергели, алевролиты, песчаники	CT	VI	Не предусмотрено спецификацией IADC для PDC долот								
Известняки, доломиты, мергели, песчаники	T	VII									
		VIII									
Известняки, доломиты, ангидриты	K										



Область применения базовой конструкции долот



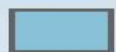
Расширение области применения за счет опций «Т» и «У»

ТИП ДОЛОТА

Описание горных пород	Твердость породы	4– лопастные	5– лопастные	6– лопастные	с шифром ЗХХ	7– лопастные	8– лопастные	9– лопастные
Глины, пески, нецементированные песчаники, глинистые алевролиты	М							
Аргиллиты, алевролиты, песчаники, рыхлые известняки, каменная соль	МС							
Аргиллиты слоистые, алевролиты, известняки, мергели, доломиты, песчаники	С							
Известняки, доломиты, мергели, алевролиты, песчаники	СТ							
Известняки, доломиты, мергели, песчаники	Т							



Область применения базовой конструкции долот

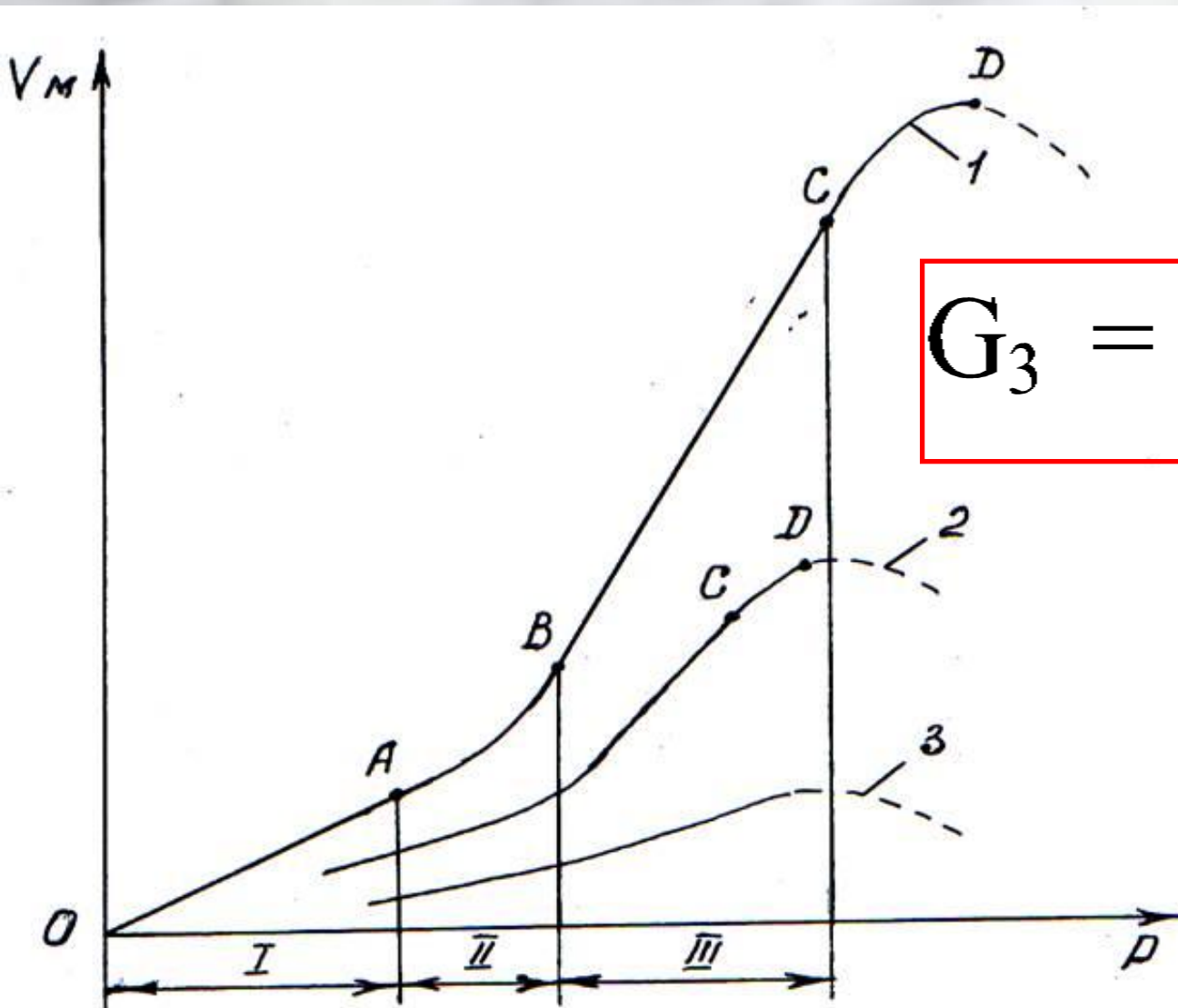


Расширение области применения за счет опций «Т»

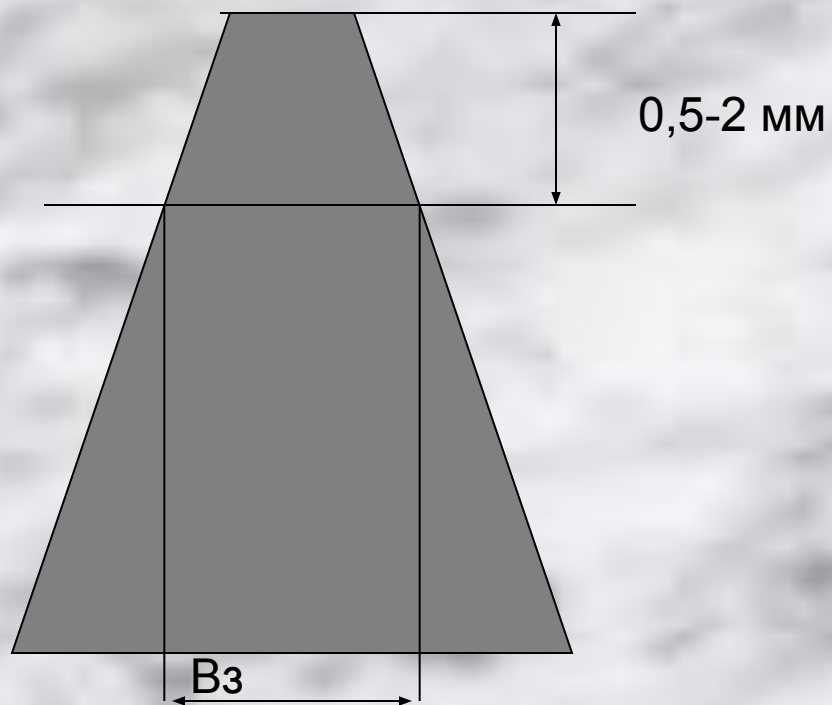


Расширение области применения за счет опций «У»

Определение осевой нагрузки на долото



$$G_3 = P_{\text{ш}} \cdot F_K \cdot K_D$$



$$F_K = \sum l_i^* \cdot B_3$$

$$\sum l_i^* = K_1 \cdot l_j \cdot e_0$$



$$\Delta G_{\Gamma} = G_{\text{стр}} + G_{\text{дк}}$$

$$G_{\text{стр}} = 2 \cdot \rho_1 \cdot V_{\text{и}}^2 \cdot F_{\text{н}}$$

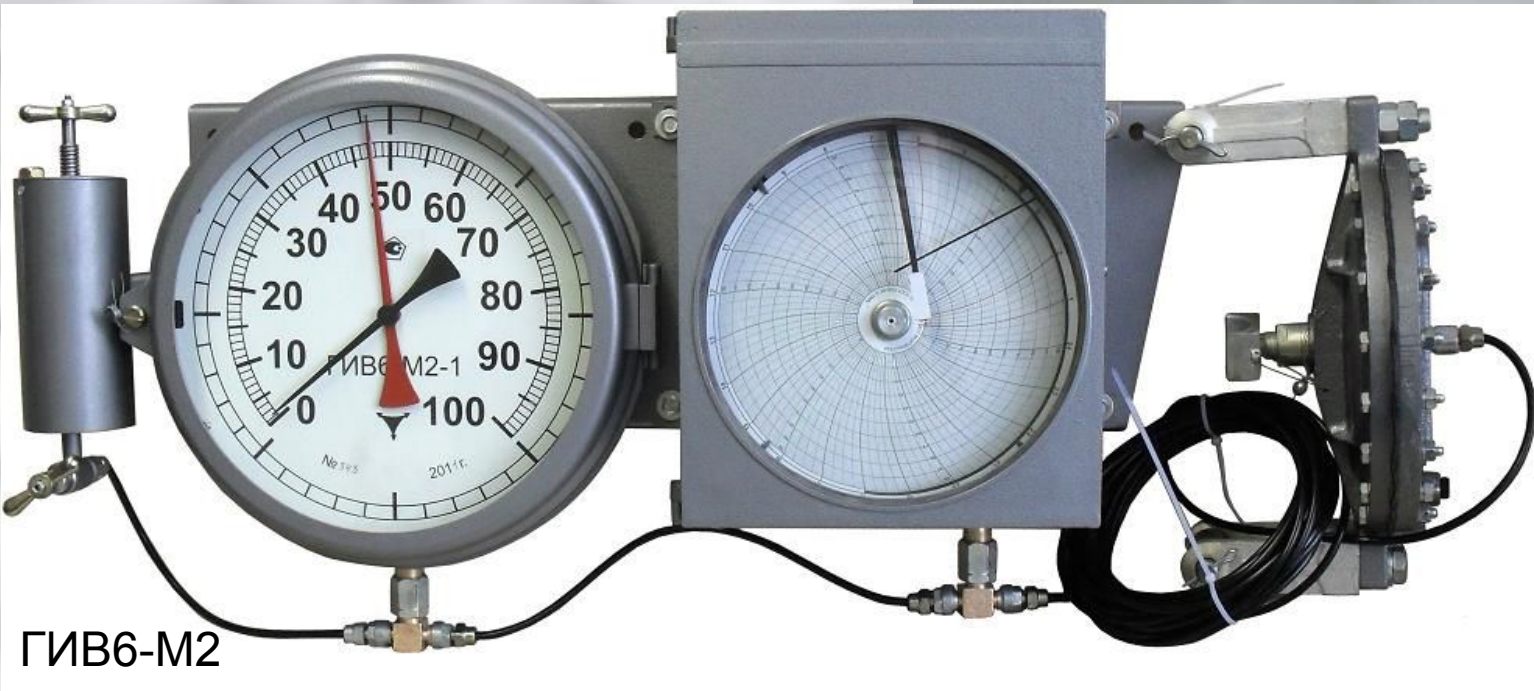
$$G_{\text{дк}} = F_{\text{дк}} \cdot P_{\text{дк}}$$

$$G = G_3 + \Delta G_{\Gamma}$$



$$G_{\text{ГИВ}} = G + G_{\text{тр}}$$

ГИВ-1Э



ГИВ6-M2

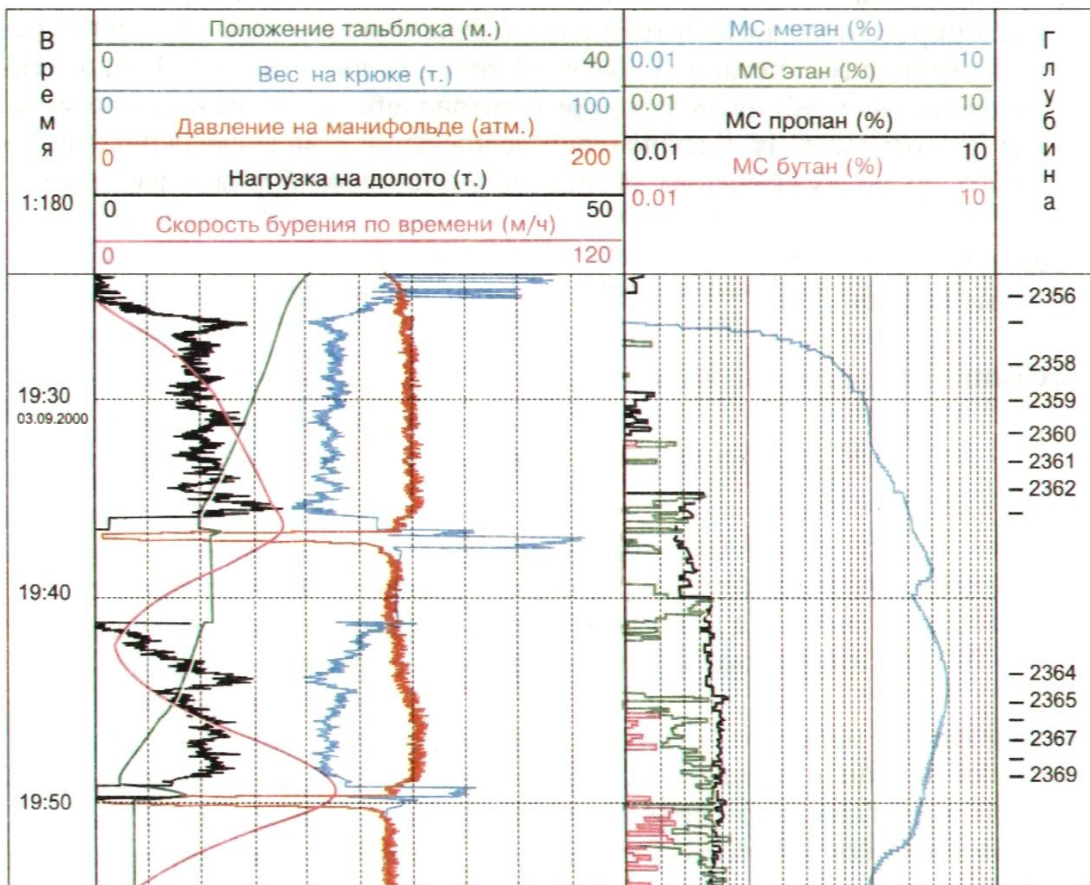


Геолого-технологические исследования

Контроль процесса бурения

Интервал исследований: 03.09.00 19:24 - 03.09.00 19:5

Страна	Россия	Заказчик	ОАО "СНГ"
Площадь	Федоровская	УБР	СУБР-1
Скважина	5470	Исполнитель	СНГФ
Куст	620	Экспедиция	СУГР
Цель бурения	Эксплуатационная	Партия №	1
Тип скважины	Горизонтальная	Начальник партии	Живаев В.П.
Проектная глубина:	2870	Тип станции ГТИ	Разрез 2
Операторы: Ильин Д.Г., Яковлев В.В., Протопопов С.Н.		Форма: Диаграмма с привязкой по времени	



Проектирование расхода бурового раствора

$$Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\max}$$

$$Q_{\min} = 5,72 \sqrt{d_{\text{ч}} \left(\frac{\rho_{\text{п}}}{\rho_2} - 1 \right)} \cdot F_{\text{кп}},$$

$$Q \approx Q_{TH}$$

$$Q_{TH} = \sqrt{\frac{P_{max} - P_1}{3 \cdot B}} \cdot$$

$$B = \rho_1 \cdot (a_i + \sum l_i v_i) + \rho_2 \cdot \sum l_j v_j$$

$$Q_p = (0,85-0,90) \cdot Q_{TH}$$

Основные требования к свойствам промывочной жидкости

Требования к свойствам промывочной жидкости	Влияние промывочной жидкости
Хорошая очистка забоя и способность удержания выбуренных частиц породы во взвешенном состоянии.	На механическую скорость проходки, на характер осложнений в скважине.
Минимально возможная стоимость.	На стоимость 1 м бурения.
Безопасность в обращении и химическая неагрессивность.	На здоровье человека и состояние окружающей среды, на наработку оборудования на отказ.
Оптимальность величин плотности, вязкости и показателя фильтрации, хорошая смазывающая способность, минимальная абразивная способность, минимальное содержание песка и газа.	На величины дифференциального давления на забой скважины и гидроимпульсного давления, а также гидросопротивления; на работу ГЗД и наработку долот на отказ; на характер осложнений, в том числе на устойчивость стенок скважины и сальникообразование.
Способность проникать в микротрещины на забое скважины.	На V_m и проходку на долото.

Проектирование частоты вращения долота

T_k - время контакта зубца шарошки с забоем

$$n_{\tau} = K_{\tau} \cdot 10^3 \cdot \frac{t_{\Pi}}{R \cdot \tau_{ак}},$$

$$T_{ак} = (T_{в} + T_{вых})/2 \text{ или } T_{ак} = T_k/2$$

$$n = 8,83 \cdot 10^4 \cdot \frac{D_{д}}{G_{ср}}$$