



# **«ВНИИБТ - Буровой инструмент»**

## **Обучающая презентация**

**2015г.**

# Введение



**«ВНИИБТ-Буровой инструмент»** занимается

разработкой и изготовлением высококачественного бурового инструмента и буровых комплексов в целом.

макроблейных буровых компаний. Наличие **яса**

При работе **яса** используется потенциальная энергия, накопленная растянутой или сжатой пружинной гидромеханической **ясы**.

различных буровых комплексах. Во время срабатывания **яса** происходит удар по

мест как с



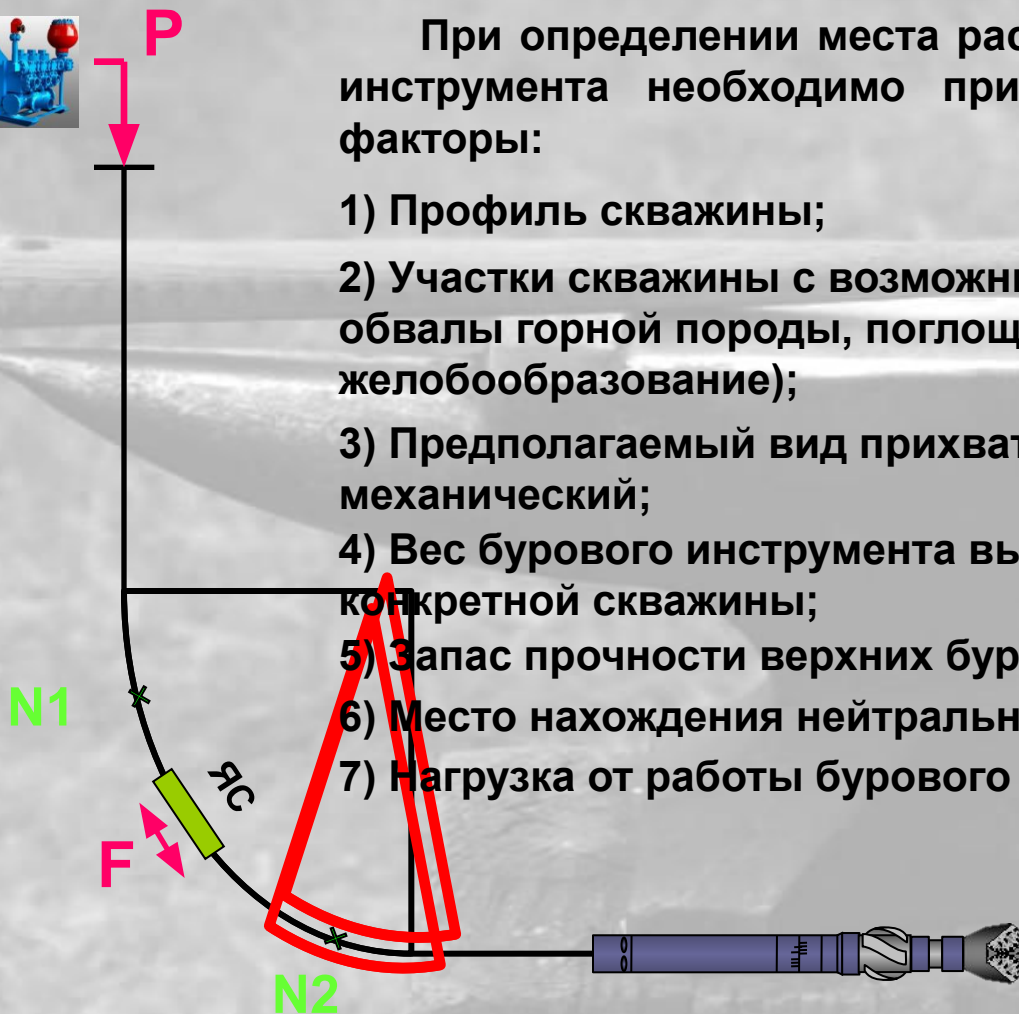
**ВНИИБТ**  
БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ

Ясы производства «**ВНИИБТ-Буровой инструмент**» могут быть использованы при следующих работах:

- 1) Работы по ликвидации аварий в скважине;
- 2) Капитальный и текущий ремонт скважин;
- 3) Наклонно-направленное бурение;
- 4) Горизонтальное бурение.

Эксплуатация ясов возможна, как при наличии, так и при отсутствии циркуляции бурового раствора.

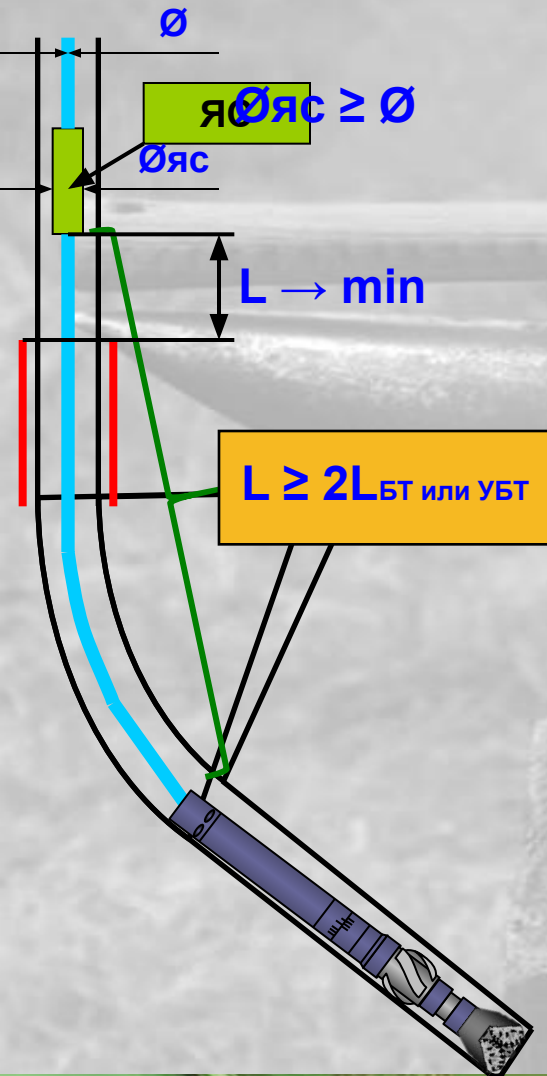
# Определение места расположения яса в составе бурового инструмента



При определении места расположения яса в составе бурового инструмента необходимо принимать во внимание следующие факторы:

- 1) Профиль скважины;
- 2) Участки скважины с возможными осложнениями (осыпи и обвалы горной породы, поглощение промывочной жидкости, желобообразование);
- 3) Предполагаемый вид прихвата: дифференциальный или механический;
- 4) Вес бурового инструмента выше и ниже яса, в условиях конкретной скважины;
- 5) Запас прочности верхних бурильных труб;
- 6) Место нахождения нейтральной точки во время бурения;
- 7) Нагрузка от работы бурового насоса.

# Общие рекомендации при выборе места расположения яса в компоновке



В общем случае, для определения места расположения яса в составе бурового инструмента необходимо учесть следующее:

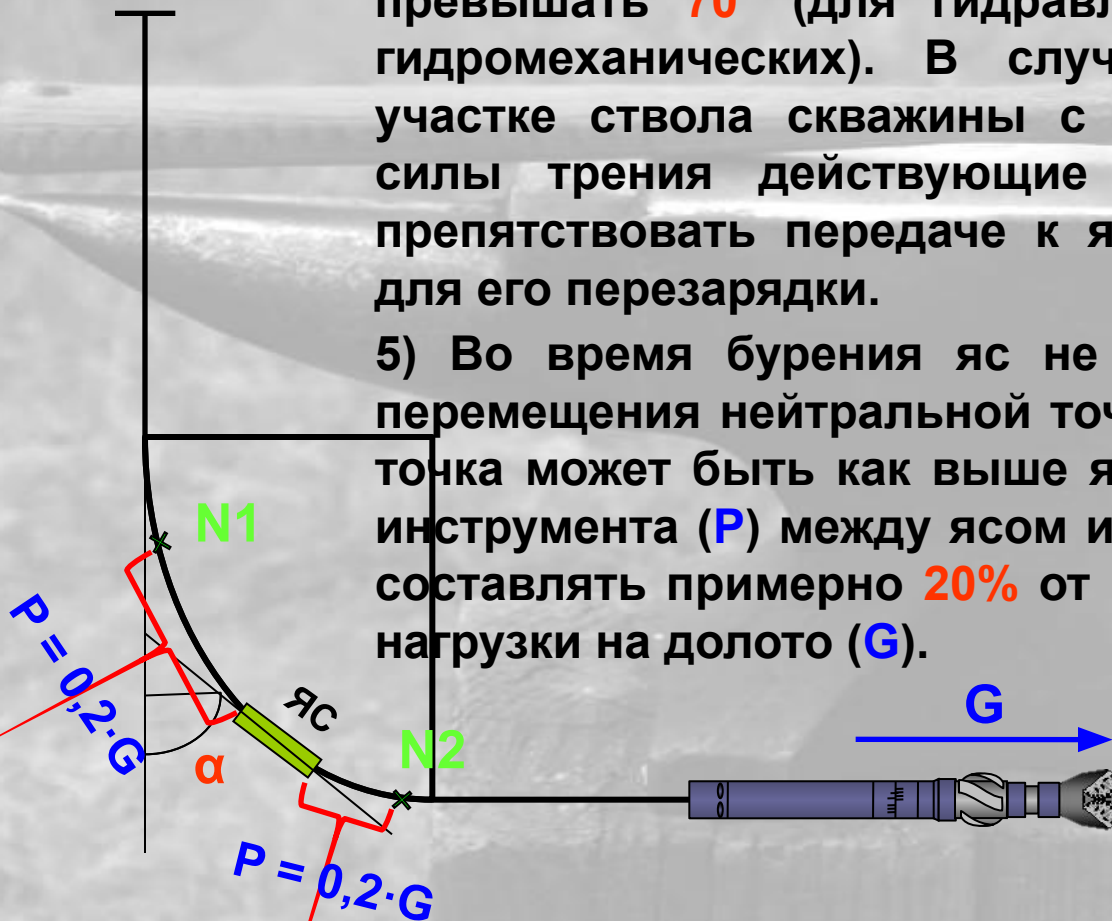
- 1) Яс должен находиться выше интервала предполагаемого прихвата.
- 2) Для максимальной эффективности освобождения прихваченного инструмента, яс необходимо размещать как можно ближе к точке предполагаемого прихвата, но на расстоянии не менее длины двух буровых труб или УБТ от верхнего элемента КНБК.
- 3) Для исключения прихвата инструмента выше яса, наружный диаметр элементов буровой колонны, расположенных над ним, не должны превышать наружного диаметра яса.

# Общие рекомендации при выборе места расположения яса в компоновке



4) Максимальный зенитный угол  $\alpha$  участка ствола скважины, на котором располагается яс, не должен превышать  $70^\circ$  (для гидравлических ясов) и  $50^\circ$  (для гидромеханических). В случае расположения яса на участке ствола скважины с большим зенитным углом, силы трения действующие на БК выше яса, будут препятствовать передаче к ясу нагрузки, необходимой для его перезарядки.

5) Во время бурения яс не должен находиться в зоне перемещения нейтральной точки (N), при чем нейтральная точка может быть как выше яса (N1), так и ниже (N2). Вес инструмента (P) между ясом и нейтральной точкой должен составлять примерно 20% от максимальной планируемой нагрузки на долото (G).



# Общие рекомендации при выборе места расположения яса в компоновке



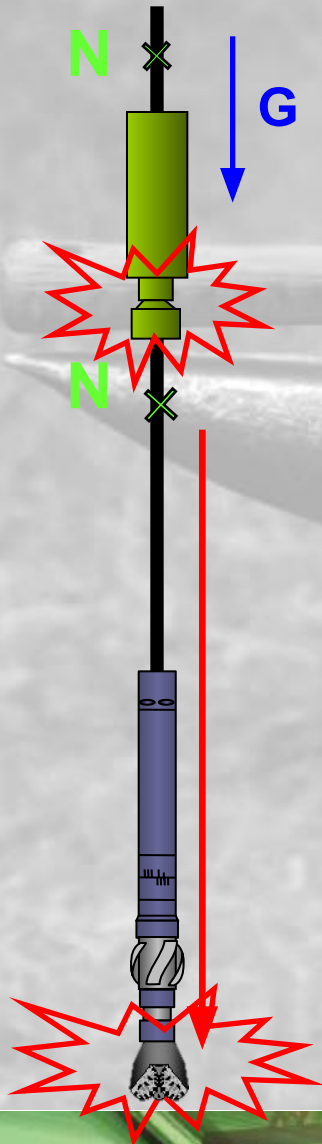
## Особенности эксплуатации гидравлических ясов!

6) При размещении гидравлического яса в зоне сжатия бурильной колонны (ниже нейтральной точки **N**), возможны неконтролируемые срабатывания яса.

Для исключения неконтролируемого срабатывания яса вниз необходимо ограничивать осевую нагрузку на долото в течение первых 3-5 минут бурения. Данное время необходимо для перетока масла в ясе, после чего яс закроется без удара.

При последующем движении бурового инструмента вверх, например, перед его наращиванием, яс полностью откроется под воздействием нагрузки от работы бурового насоса, силы тяжести бурильной колонны ниже яса и действующих на неё сил трения.

7) При размещении яса в составе бурильной колонны в зоне растяжения (выше нейтральной точки **N**) яс будет находиться в раскрытом положении. В этом случае неконтролируемые срабатывания яса исключены.



# Общие рекомендации для расчета количества УБТ



1) УБТ над ясом необходимо для обеспечения достаточной массы, необходимой для нанесения удара как вверх так и вниз.

2) УБТ под ясом необходимо для обеспечения жёсткости компоновки для передачи удара к месту прихвата.

При расчете количества УБТ над ясом, необходимо учесть тип ожидаемого прихвата.

Меньшее количество УБТ сообщает бóльшую ударную нагрузку, а бóльшее количество УБТ, обеспечивает бóльший ударный импульс.

В случае **механического прихвата**, решающую роль играет ударная нагрузка. В случае **дифференциального прихвата** – ударный импульс.

Для создания оптимального ударного воздействия по месту прихвата непосредственно над ясом, необходимо установить УБТ общим весом  $10\div 20\%$  от ожидаемого натяжения/сжатия яса.



# Динамика работы яса

Максимальная  
сила удара

Импульс действующий на  
прихваченный участок.  
Импульс = Сила × Время  
Импульс – площадь под  
кривой.

Сила удара превышает  
силу прихвата, и  
волнообразно затухает по  
мере распространения по  
бурильной колонне.

Сила

Прихват

и  
о  
Нагрузка приложенная  
к ясу меньше чем сила  
прихвата

срабатывает

Удар

Нагрузка приложенная к ясу перед  
ударом стремится к нулю

Сила прихвата

Нагрузка  
приложенная  
к ясу

0

0

Время

**Гидравлическая задержка** – это интервал времени с момента приложения к ясу нагрузки, до момента его срабатывания. Время гидравлической задержки зависит от величины нагрузки, приложенной к ясу.

При увеличении нагрузки, приложенной к ясу во время гидравлической задержки, сила удара будет увеличиваться, а время гидравлической задержки будет уменьшаться.

При уменьшении нагрузки, приложенной к ясу во время гидравлической задержки, сила удара будет уменьшаться, а время гидравлической задержки увеличиваться.

Фактическое время гидравлической задержки определяется во время проведения стендовых испытаний яса после его сборки при приложении к нему испытательной нагрузки, и указывается в паспорте яса (см. Паспорт, п.3 Свидетельство о приёмке).

Нагрузка, приложенная к ясу во время гидравлической задержки, не должна превышать значения максимально допустимой растягивающей нагрузки, передаваемой на яс во время гидравлической задержки.

# Удар вверх



## Пример расчета удара вверх для яса SJ-172:

- Вес бурильной колонны над ясом в буровом растворе, кг.....105 000
- Растягивающая нагрузка, приложенная к ясу, кгс..... 40 000
- Нагрузка на преодоление сил трения, кгс..... 4 000
- Нагрузка от работы бурового насоса, кгс..... 11 200
- Максимально допустимая растягивающая нагрузка, передаваемая на яс во время гидравлической задержки, кгс..... 86 000

Тяговое усилие для проведения удара вверх, кгс:

$$105\ 000 + 40\ 000 + 4\ 000 - 11\ 200 = 137\ 800$$

Максимально допустимое тяговое усилие для проведения удара вверх, кгс:

$$105\ 000 + 86\ 000 + 4\ 000 - 11\ 200 = 183\ 800$$

Для исключения повреждения яса, тяговое усилие на крюке не должно превышать максимально допустимое тяговое усилие.

# Порядок выполнения работ при проведении удара вверх



- Натянуть бурильную колонну на расчетную величину тягового усилия необходимого для проведения удара вверх;
  - «Застопорить» буровую лебедку при помощи основного тормоза;
  - После окончания времени гидравлической задержки яс откроется и произойдет удар вверх;
  - Для повторного удара вверх, яс необходимо перезарядить, для этого:
    - ✓ Разгрузить бурильную колонну до момента, пока показания индикатора веса будут соответствовать весу бурильной колонны над ясом.
    - ✓ Дополнительно разгрузить бурильную колонну на величину, составляющую примерно 50% от испытательной сжимающей нагрузки, указанной в паспорте яса.
- Для исключения удара вниз, время разгрузки должно быть не более времени гидравлической задержки при испытании яса на сжатие (см. Паспорт яса, п.3 Свидетельство о приемке).
- Повторить работы, описанные выше.

# Удар вниз



Пример расчета для яса SJ-172:

•Вес бурильной колонны над ясом в буровом растворе, кгс.....	105 000
•Сжимающая нагрузка, приложенная к ясу, кгс.....	40 000
•Нагрузка для преодоления сил трения, кгс.....	4 000
•Нагрузка от работы бурового насоса, кгс.....	11 200
•Максимально допустимая сжимающая нагрузка, передаваемая на яс во время гидравлической задержки, кгс.....	86 000

Остаточный вес на крюке для проведения удара вниз, кг:

$$105\ 000 - 40\ 000 - 4\ 000 - 11\ 200 = 49\ 800$$

Минимально допустимый остаточный вес на крюке для проведения удара вниз, кг:

$$105\ 000 - 86\ 000 - 4\ 000 - 11\ 200 = 3\ 800$$

При уменьшении остаточного веса на крюке, сила удара будет увеличиваться. Для исключения повреждения яса, остаточный вес на крюке не должен быть меньше минимально допустимого остаточного веса на крюке.

# Порядок выполнения работ при проведении удара вниз



- Разгрузить бурильную колонну над ясом до расчетной величины, необходимой для удара вниз;
- «Застопорить» буровую лебедку при помощи основного тормоза;
- По истечении времени гидравлической задержки, яс полностью закроется и произойдет удар вниз.
- Для повторного удара вниз, яс необходимо перезарядить, для этого необходимо:
  - ✓ Натянуть бурильную колонну до момента, когда показания индикатора веса будут соответствовать весу бурильной колонны над ясом.
  - ✓ Дополнительно натянуть бурильную колонну на величину, составляющую примерно 50% от испытательной растягивающей нагрузки, указанной в паспорте яса.

Для исключения удара вверх, время натяжения должно быть не более времени гидравлической задержки при испытании яса на растяжение (см. паспорт яса, п.3, свидетельство о приемке).

# Возможные причины несрабатывания яса



- Прихват бурильной колонны выше яса;
- После удара не произвели перезарядку яса;
- При проведении удара вниз с циркуляцией промывочной жидкости не учитывается растягивающая нагрузка от работы бурового насоса;
- При расчете нагрузки для проведения удара вниз или перезарядке яса после удара вверх, не учтены силы трения, действующие на бурильную колонну.

# Технические характеристики



Параметр	Гидравлические				Гидромеханические	
	ЯГБ-108	SJ-108	SJ-120	SJ-172	4ЯГ-171	4ЯГ-203
Максимальный наружный диаметр, мм	110	109,5	124	175	175	210
Минимальный диаметр проходного сечения, мм	51	50	56	70	70	70
Время гидравлической задержки, с	50-90	30-150	30-150		30-90	
Максимально допустимая растягивающая(сжимающая) нагрузка во время гидравлической задержки, кгс	40 000	32 000	35 000	86 000	80 000	100 000
Максимально допустимая растягивающая нагрузка, кгс	80 000	82 000	96 000	320 000	200 000	250 000
Максимально допустимый крутящий момент, кгс·м	1 000	1 000	1 400	3 900	4 000	4 000
Присоединительные резьбы по ГОСТ Р 50864-96	3-88 (3½ REG)	3 86 (NC 31)	3-102 (NC 38)	3-133 (NC 50)	3-133 (NC 50)	3-163 (NC 61)
Длина в открытом положении, м	5,09	5,4	5,5	5,7	7,8	7,2
Масса, кг	235	243	320	680	1 040	1 320
Яс предназначен для работы при температуре, до °С	120					



# Преимущества и недостатки гидравлических ясов



## Недостатки:

В случае расположения яса в зоне сжатия бурильной колонны, для исключения неконтролируемого срабатывания яса вниз необходимо ограничивать осевую нагрузку на долото в течение первых 3 – 5 минут бурения.

Возможно регулировать силу удара как вверх, так и вниз. Яс эффективно работает:

- в скважинах со сложным профилем с большим коэффициентом трения где затруднительно создать и контролировать осевое усилие, необходимое для перезарядки яса;

- в глубоких скважинах, где прочностные характеристики верхних бурильных труб не позволяют использовать гидромеханический яс.

## Преимущества:

# Преимущества и недостатки гидромеханических ясов



## Недостатки:

В скважинах со сложным профилем, силы трения, действующие на бурильную колонну, будут препятствовать передаче к механизму нагрузки, необходимой для его перезарядки.

Предохранительная защёлка предотвращает неконтролируемое срабатывание яса во время бурения и СПО.

В случае расположения яса в зоне сжатия бурильной колонны не требуется принятия мер для исключения неконтролируемого срабатывания яса вниз.

Ясы 4ЯГ-171 и 4ЯГ-203 позволяют регулировать силу удара как вверх, так и вниз. У других производителей гидромеханические ясы позволяют регулировать силу удара только вверх. А ясы, подобные ясам 4ЯГ, в лучшем случае находятся в стадии разработки.

## Преимущества:

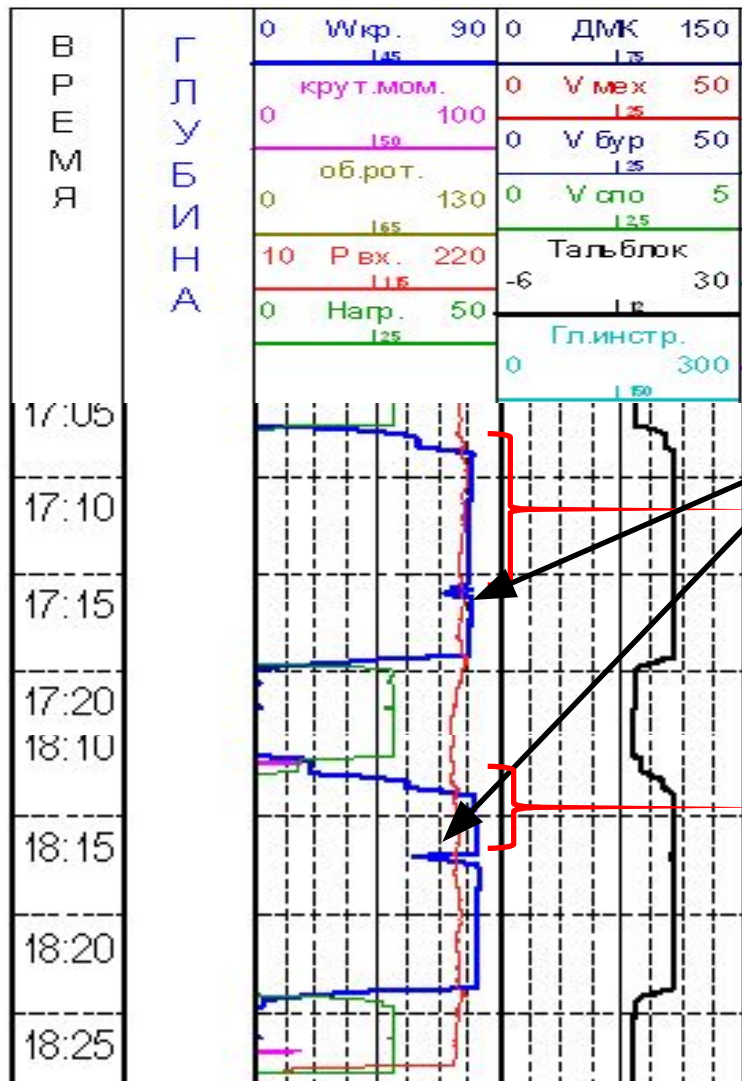
# Критерии отправки яса в сервисный центр



**Эксплуатация яса должна быть прекращена и яс должен быть доставлен на специализированную базу ООО «ВНИИБТ-БИ» независимо от текущей наработки в следующих случаях:**

- 1) Яс вышел из строя в процессе эксплуатации;**
- 2) Яс использовался при проведении аварийных работ;**
- 3) После применения кислотных ванн;**
- 4) После работы яса с растягивающими нагрузками, превышающими максимально допустимые значения;**
- 5) В случае обнаружения повреждения корпусных деталей, следов утечки масла.**

# Ошибки при работе ясом (II ЯГБ-108)



Происходит гидравлическая задержка перед ударом вверх. Вес на крюке 79 тонн.

Происходит гидравлическая задержка перед ударом вверх. Вес на крюке более 80 тонн.

Удары ясом вверх

Превышение максимально допустимой растягивающей нагрузки передаваемой к ясу во время гидравлической задержки составляло до 60%.

Для яса II ЯГБ-108 максимально допустимая растягивающая нагрузка передаваемая на детали яса во время гидравлической задержки составляет 35тс.

**Спасибо за внимание!**



**ВНИИБТ**  
БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ