ВНИИБТ
БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ

МЕХАНИЗМ УДАРНЫЙ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ДВУСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ

4 ЯГ-171

4 ЯГ-203

Руководство по эксплуатации 4ЯГ-РЭ

г. Пермь

Декабрь 2015г.

ВНИИБТ
Общество с ограниченной ответственностью
БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ

Содержание

1	Введение	3
2	Назначение и область применения	3
3	Состав яса	3
4	Общие рекомендации, которые необходимо учесть при составлении компоновки и при выборе места расположения яса	3
5	Эксплуатация яса. Общие положения	4
6	Усилия и нагрузки, которые необходимо учесть при работе ясом	5
7	Работа ясом	6
	7.1 Удар вверх	6
	7.2 Удар вниз	7
8	Возможные причины несрабатывания яса	7
9	Транспортирование и хранение	7
10	Указание мер безопасности	8
	Приложение А. Таблица №1. Технические характеристики ясов	9
	Приложение Б. Схемы ясов	10

ВНИИБТ
Общество с ограниченной ответственностью
БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ

1. Введение

Настоящее руководство регламентирует требования, необходимые для правильной эксплуатации механизмов ударных гидромеханических двустороннего действия 4ЯГ-171 и 4ЯГ-203 (далее яс).

Действие настоящего руководства распространяется на подразделения, осуществляющие инженерное сопровождение оборудования «ВНИИБТ – Буровой инструмент», а так же на персонал заказчика, принимающего участие в эксплуатации ясов 4ЯГ-171 и 4ЯГ-203.

Ответственность за правильную эксплуатацию и сохранность ясов несёт организация, эксплуатирующая данное оборудование.

2. Назначение и область применения

Ясы 4ЯГ-171 и 4ЯГ-203 являются гидромеханическими ясами двустороннего действия и предназначены для ликвидации прихватов бурильного инструмента в скважинах различного назначения. Ясы позволяют использовать энергию, накопленную растянутой/сжатой колонной бурильных труб для проведения удара по месту прихвата. Удары могут проводиться с различной силой в направлении как снизу вверх, так и сверху вниз.

Данные ясы могут эксплуатироваться, как при наличии, так и при отсутствии циркуляции бурового раствора.

3. Состав яса

В состав ясов 4ЯГ-171 и 4ЯГ-203 входят следующие узлы и детали:

- Шлицевой узел включает в себя шпиндель с корпусом шлицевым и предназначен для передачи крутящего момента при бурении с вращением бурильной колонны, а также для передачи реактивного момента от забойного двигателя.
- Механическая часть включает в себя предохранительную защёлку с пакетом тарельчатых пружин. Защёлка фиксирует яс в нейтральном положении и предотвращает нежелательное срабатывание яса во время бурения и при спускоподъемных операциях.
- Гидравлическая часть включает в себя поршневой узел, который выполняет роль дозирующего устройства и позволяет регулировать силу удара как вверх, так и вниз за счёт изменения усилия растяжения/сжатия бурильной колонны.

4 Общие рекомендации, которые необходимо учесть при составлении компоновки и при выборе места расположения яса

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

- Профиль скважины;
- Участки скважины с возможными осложнениями (осыпи, обвалы горной породы; поглощение промывочной жидкости, желобообразование);
- Вес бурильного инструмента выше и ниже яса в условиях конкретной скважины;
- Запас прочности верхних бурильных труб;
- Место нахождения нейтральной точки во время бурения;
- Нагрузка от работы бурового насоса.
- Яс должен находиться выше интервала предполагаемого прихвата.

4.2 Для максимальной эффективности освобождения прихваченного инструмента яс необходимо размещать как можно ближе к точке предполагаемого прихвата, но на расстоянии не менее длины двух бурильных труб или УБТ от верхнего центратора.

4.3 Для исключения прихвата инструмента выше яса, наружный диаметр элементов бурильной колонны, расположенных над ним, не должен превышать наружного диаметра яса.

4.4 Не допускается расположение яса в месте установки центратора или соединительного переводника, между элементами бурильной колонны различного диаметра, например УБТ и бурильных труб. Яс необходимо разместить выше данных элементов бурильной колонны на

расстоянии не менее длины двух бурильных труб или УБТ.

4.5 Максимальный зенитный угол участка ствола скважины, на котором располагается яс, не должен превышать 50°. В случае расположения яса на участке ствола скважины с бóльшим зенитным углом, силы трения действующие на бурильную колонну в скважине, будут препятствовать передаче к ясу нагрузки, необходимой для его перезарядки.

4.6 Во время бурения яс не должен находиться в нейтральной точке.

Нейтральная точка – сечение бурильной колонны. Во время бурения инструмент выше нейтральной точки находиться в растянутом состоянии, а ниже в сжатом.

4.7 Для эффективной работы, над ясом и под ним необходимо разместить УБТ:

- УБТ над ясом необходимо для обеспечения достаточной массы, необходимой для нанесения удара, как вверх, так и вниз;
- УБТ под ясом необходимо для обеспечения жёсткости компоновки при передаче удара к месту прихвата.

4.8 Для создания оптимального ударного воздействия по месту прихвата, вес УБТ непосредственно над ясом должен составлять 10÷20% от максимальной нагрузки, которая будет приложена к ясу при ликвидации прихвата.

4.9 Для обеспечения жёсткости компоновки при передаче удара к месту прихвата непосредственно под ясом достаточно установить две УБТ.

5. Эксплуатация яса. Общие положения

5.1 Яс доставляется на буровую в нейтральном положении, установленным на предохранительную защелку, заряженым для удара как вниз, так и вверх. На полированный участок шпинделя установлен защитный кожух, а на присоединительные резьбы предохранительные пробка и колпак.

5.2 В соответствии с требованиями заказчика яс 4ЯГ-171 доставляется на буровую как в сборе с переводником подъёмным 4ЯГ-171.64 так и отдельно (Переводник доставляется в отдельном ящике). При необходимости допускается, использование переводника подъёмного в бурильной колонне, при этом резьбовое соединение яса и переводника подъёмного должно быть закреплено с моментом 2600±100кгс×м. Яс 4ЯГ-203 на буровую доставляется без подъёмного переводника (см. Приложении Б).

5.3 Яс устанавливается в состав бурильного инструмента муфтовой резьбой вверх, ниппельной вниз.

5.4 Защитный кожух предотвращает возможное повреждение полированного участка шпинделя во время транспортировки и хранения. Защитный кожух необходимо снять непосредственно перед спуском яса в скважину.

Внимание! При сборке/разборке компоновки бурильной колонны захватные устройства на ясе устанавливать только в зонах, указанных в приложении Б.

5.5 Перед спуском в скважину и при подъеме из скважины яс необходимо подвергнуть наружному осмотру. Особое внимание следует обратить на наличие:

- трещин и вмятин на корпусных деталях;
- зазоров в местах свинчивания корпусных деталей;
- повреждений присоединительных резьб;
- следов утечки заправочного масла через резьбовые соединения и в местах установки пробок заправочных отверстий;
- трещин или сколов до основного метала на полированном участке шпинделя. Площадь одного повреждения до основного металла не должна превышать 100мм².

5.6 При подъёме яса из скважины он может находиться как в нейтральном, так и в полностью открытом положении. Если яс поднят из скважины в открытом положении, то возможно свободное перемещение шпинделя относительно корпусов на длину свободного хода шпинделя вверх (150мм), что не является отказом яса.

5.7 Если яс спускается в скважину в открытом положении, то после создания на него сжимающей осевой нагрузки достаточной для его перезарядки, он перейдет в нейтральное положение и встанет на предохранительную защёлку.

5.8 После подъема яса из скважины необходимо смыть буровой раствор с полированного участка шпинделя, смазать этот участок любым индустриальным маслом и установить защитный кожух.

5.9 Эксплуатация яса должна быть прекращена и яс должен быть доставлен на специализированную базу для технического обслуживания в следующих случаях:

- Обнаружено несоответствие перечисленное в п.5.5;
- Наработка яса достигла межремонтного периода (см. Приложение А, п.19);

Межремонтный период – суммарное время нахождения яса ниже стола ротора с момента ввода в эксплуатацию или после последнего полного технического обслуживания;

- Яс вышел из строя в процессе эксплуатации;
- Яс использовался при проведении аварийных работ;
- После применения кислотных ванн или подъема инструмента с растягивающими нагрузками, превышающими максимально допустимые значения (см. Приложение А, п.13).

5.10 Во время эксплуатации яса запрещается:

- Докреплять или раскреплять корпусные соединения деталей яса;
- Производить ремонт яса на буровой;
- Устанавливать на полированный участок шпинделя механические ключи и захватные устройства;
- Превышать максимально допустимую растягивающую/сжимающую нагрузку, передаваемую на детали яса, во время гидравлической задержки (см. Приложение А, п.12);
- Использовать сварку для наплавки метала на деталях яса, например, для улучшения захвата сухарями механических ключей или нанесения номера.
- Транспортировать яс волоком, сбрасывать с транспортных средств или мостков.

6. Усилия и нагрузки, которые необходимо учесть при работе ясом

6.1 **Усилие на крюке при подъеме инструмента выше яса** – это усилие, создаваемое на крюке буровой установки при подъеме бурильного инструмента расположенного выше яса в условиях конкретной скважины.

6.2 **Усилие на крюке при спуске инструмента выше яса** – это усилие, создаваемое на крюке буровой установки при спуске бурильного инструмента расположенного выше яса в условиях конкретной скважины.

6.3 **Усилие разблокирования защёлки** – это растягивающее/сжимающее усилие, которое необходимо приложить к ясу для разблокирования защелки. Усилие разблокирования защёлки регулируется на специализированной базе во время сборки яса и соответствует диапазонам значений указанным в Приложение А, п.п 8 и 9 или может быть отрегулировано в соответствии с требованиями заказчика. Фактические значения усилий разблокирования защёлки указываются в паспорте яса (см. Паспорт, п.3, Свидетельство о приёмке).

6.4 **Нагрузка, приложенная к ясу** – это растягивающая/сжимающая нагрузка, приложенная к ясу после разблокирования защелки и под воздействием которой в ясе происходит переток масла. По истечении определённого интервала времени (гидравлическая задержка) произойдет срабатывание яса.

6.5 **Гидравлическая задержка** – это интервал времени в течение, которого в ясе происходит переток масла. Для ясов 4ЯГ-171 и 4ЯГ-203 это время с момента разблокирования защёлки до момента 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 уменьшаться и может быть меньше значений, указанных в Приложение А, п.10;

• При уменьшении нагрузки, приложенной к ясу во время гидравлической задержки, сила удара будет уменьшаться, а время гидравлической задержки увеличиваться и может превышать значение указанные в Приложение А, п.10.

Фактическое время гидравлической задержки определяется на специализированной базе во время проведения стендовых испытаний после сборки яса при приложении к нему испытательной нагрузки 30тс.

6.6 **Нагрузка от работы бурового насоса** – это гидравлическая нагрузка, растягивающая яс во время циркуляции промывочной жидкости.

Если во время работы ясом проводится циркуляция промывочной жидкости, то разность давлений промывочной жидкости в проходном сечении яса и в затрубном пространстве создает усилие, растягивающее яс. Данное усилие необходимо учитывать при расчете усилия на крюке для проведения удара, как вверх, так и вниз. При проведении удара вниз необходимо дополнительно разгрузить бурильную колонну на величину значения растягивающего усилия. При проведении удара вверх необходимо уменьшить тяговое усилие на крюке на величину данного усилия.

Если во время работы ясом циркуляцию не проводят, то данную нагрузку не учитывают.

Нагрузка от работы бурового насоса рассчитывается как произведение площади действия гидравлической силы яса на разность давлений промывочной жидкости в проходном сечении яса и в затрубном пространстве. Площадь действия гидравлической силы указана в Приложение А, п.11.

6.7 **Пример расчёта нагрузки от работы бурового насоса для 4ЯГ-171**

Площадь действия гидравлической силы составляет 44,8см^2. Если разность давлений промывочной жидкости в проходном сечении яса и в затрубном пространстве составляет 70кгс/см^2 (значение для примера), то растягивающая нагрузка от работы бурового насоса будет составлять 44,8×70=3136кгс.

7. Работа ясом

7.1 **Удар вверх.**

Пример расчета тягового усилия на крюке для яса 4ЯГ-171:

- Усилие на крюке при подъеме инструмента выше яса, кгс 100 000*
- Усилие разблокирования защелки при растяжении, кгс 30 000*
- Нагрузка от работы бурового насоса, кгс..... 3 136*
- Максимально допустимая растягивающая нагрузка, передаваемая на яс во время гидравлической задержки, кгс..... 80 000
- Тяговое усилие для проведения удара вверх, кгс:

100 000 + 30 000…80 000 – 3 136 = 126 864…176 864

* Значения представлены для примера.

Внимание! При увеличении тягового усилия на крюке сила удара будет увеличиваться. Для исключения повреждения яса, тяговое усилие на крюке не должно превышать расчетное максимально допустимое тяговое усилие.

Порядок выполнения работ при проведении удара вверх:

1) Натянуть бурильную колонну на расчётную величину тягового усилия необходимого для проведения удара вверх.

2) "Застопорить" буровую лебёдку при помощи основного тормоза.

3) По истечении времени гидравлической задержки яс сработает (полностью откроется) и произойдет удар вверх.

4) Для повторного удара вверх, яс необходимо перезарядить, для этого необходимо:

а) Разгрузить бурильную колонну до момента, когда показания индикатора веса будут соответствовать усилию на крюке при спуске инструмента выше яса.

б) Дополнительно разгрузить бурильную колонну на величину, составляющую примерно 50% от усилия разблокирования защелки вниз, указанной в паспорте яса. Для установки яса на защелку необходимо 1÷1,5 минуты.

в) Повторить работы, описанные в п.п.1-3.

7.2 **Удар вниз.**

Пример расчета остаточного веса бурильной колонны на крюке для яса 4ЯГ-171:

- Усилие на крюке при спуске инструмента выше яса, кгс 100 000*
- Усилие разблокирования защелки при сжатии, кгс 15 000*
- Нагрузка от работы бурового насоса, кгс..... 3 136*
- Максимально допустимая сжимающая нагрузка, передаваемая на яс во время гидравлической задержки, кгс..... 80 000
- Остаточный вес на крюке для проведения удара вниз, кг:

100 000 – 15 000…80 000 – 3 136 = 81 864…16 864

* Значения представлены для примера.

Внимание! При уменьшении остаточного веса бурильной колонны на крюке сила удара будет увеличиваться. Для исключения повреждения яса, остаточный вес на крюке не должен быть меньше расчетного минимального остаточного веса на крюке.

Порядок выполнения работ при проведении удара вниз:

1) Разгрузить бурильную колонну над ясом до расчётной величины, необходимой для проведения удара вниз.

2) "Застопорить" буровую лебёдку при помощи основного тормоза.

3) По истечении времени гидравлической задержки яс сработает (полностью закроется) и произойдет удар вниз.

4) Для повторного удара вниз, яс необходимо перезарядить, для этого необходимо:

а) Натянуть бурильную колонну до момента, когда показания индикатора веса будут соответствовать усилию на крюке при подъеме инструмента выше яса.

б) Дополнительно натянуть бурильную колонну на величину, составляющую примерно 50% от усилия разблокирования защелки вверх, указанной в паспорте яса.

в) Повторить работы, описанные в п.п.1-3.

8. Возможные причины несрабатывания яса

8.1 Прихват бурильной колонны выше яса;

8.2 После удара не провели перезарядку яса;

8.3 При проведении удара вниз с циркуляцией промывочной жидкости не учитывается растягивающая нагрузка, действующая на яс во время циркуляции промывочной жидкости;

8.4 При проведении удара вниз или при перезарядке яса после удара вверх, силы трения, действующие на бурильную колонну в скважине, препятствуют передаче к ясу расчетной нагрузки, необходимой для его перезарядки.

9. Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование яса производится в открытых железнодорожных вагонах, автомашинах, речным, морским и воздушным транспортом в соответствии с действующими на этих видах транспорта правилами перевозки грузов.

9.2 Условия транспортирования должны обеспечивать защиту яса от повреждений.

9.3 Запрещается транспортировать яс волоком или сбрасывать с транспортных средств или мостков.

9.4 Хранить яс следует в собранном виде с ввернутыми предохранительными заглушками и установленным защитным кожухом.

9.5 Индивидуальный номер яса замаркирован в специальной проточке на шпинделе (см. Приложение Б).

9.6 Группа условий хранения и транспортирования – 4 (Ж2) по ГОСТ 15150-69.

9.7 При хранении в состоянии поставки более одного года яс перед запуском в работу должен быть подвергнут ремонту.

10. Указание мер безопасности

10.1 Эксплуатация, транспортирование и ремонт яса должны производиться в соответствии с требованиями «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (ПБ 08-624), а также правилами и нормами охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной безопасности, действующими на предприятиях, использующих ясы.

10.2 Яс не оказывает вредного воздействия на организм человека и на окружающую природную среду при соблюдении технологии изготовления, условий хранения и эксплуатации. В связи с этим разработка мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

В случае возникновения вопросов по эксплуатации ясов рекомендуется обращаться в Дирекцию по сервису, к специалисту технического отдела по бурению.

ВНИИБТ Общество с ограниченной ответственностью БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ

Таблица 1. Технические характеристики ясов 4ЯГ-171 и 4ЯГ-203 **Приложение А**

	Параметр		Значение параметра	
			4 ЯГ-171	4 ЯГ-203
1	Максимальный наружный диаметр, мм		175	210
2	Диаметр внутреннего канала, мм		70	
3	Длина при зафиксированной защелке без подъемного патрубка / в сборе с подъемным патрубком, мм		6800 / 7900	6805
4	Длина в полностью открытом положении без подъемного патрубка / в сборе с подъемным патрубком, мм		7150 / 8250	7155
5	Длина свободный хода шпинделя при растяжении, мм		150	
6	Длина свободный хода шпинделя при сжатии, мм		150	
7	Длина полного хода шпинделя, мм		550	
8	Диапазон усилий разблокирования защелки при растяжении, кгс		20000…40000	20000…50000
9	Диапазон усилий разблокирования защелки при сжатии, кгс		8000…20000	8000…25000
10	Время гидравлической задержки, при нагрузке 30тс, с	Растяжение	30…90	
		Сжатие	10…30	
11	Площадь действия гидравлической силы, $см^2$		44,8	54,8
12	Максимально допустимая растягивающая (сжимающая) нагрузка, передаваемая на детали яса во время гидравлической задержки, кгс		80000	100000
13	Максимально допустимая растягивающая нагрузка, передаваемая на детали яса во время подъёма бурильного инструмента, кгс		200000	250000
14	Максимально допустимый крутящий момент, кгс×м		4000	5000
15	Присоединительные резьбы по ГОСТ Р 50864-96		3-133	3-163
16	Момент крепления присоединительных резьб, кгс×м		2 600±100	5 000±200
17	Яс предназначен для эксплуатации при температуре, °С, не более		120	
18	Масса, кг		920	1320
19	Межремонтный период, часов ниже стола ротора		800	500

Фактические значения указываются в паспорте яса (см. Паспорт, п.3 Свидетельство о приёмке).

Схема яса 4ЯГ-171 **Приложение Б**

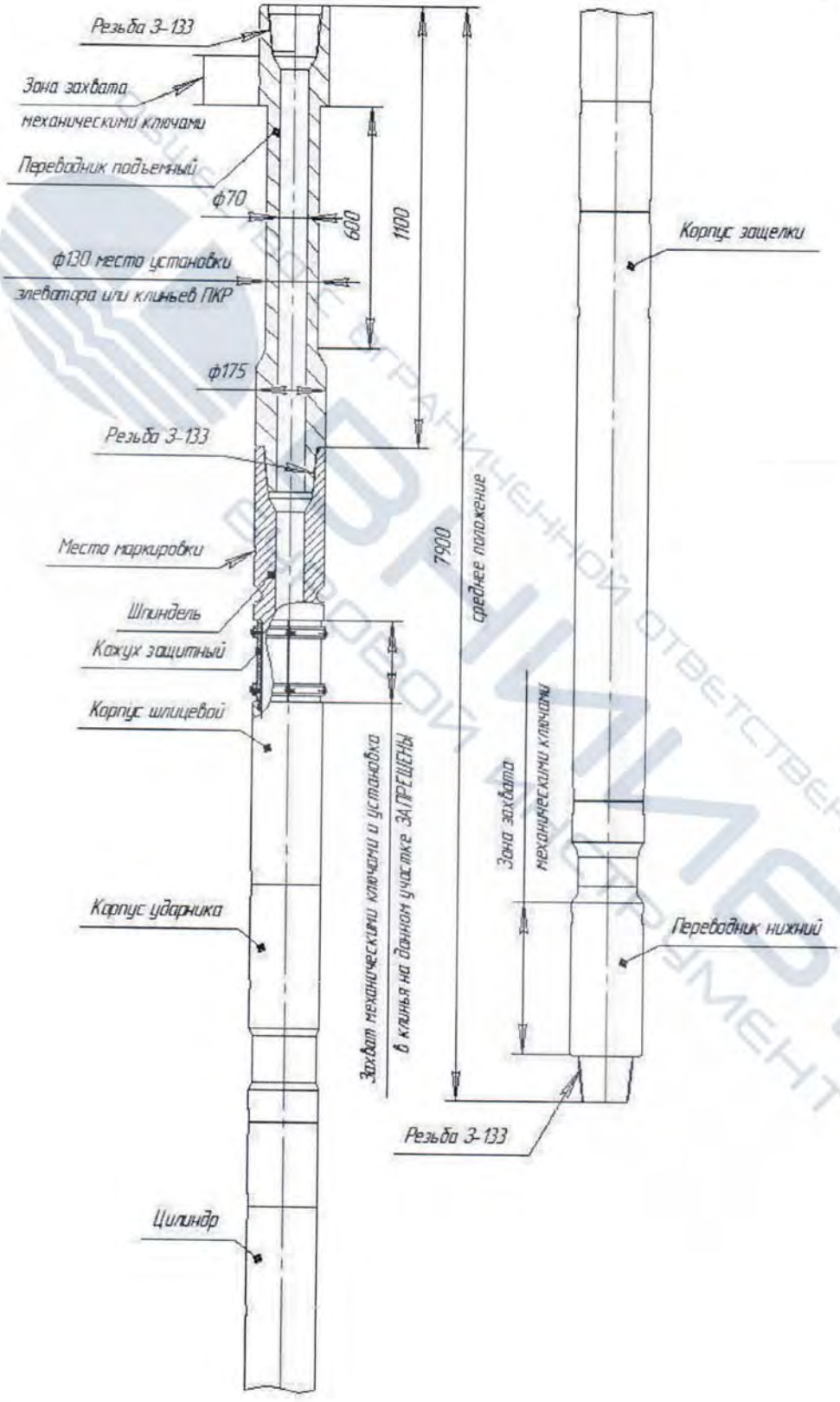
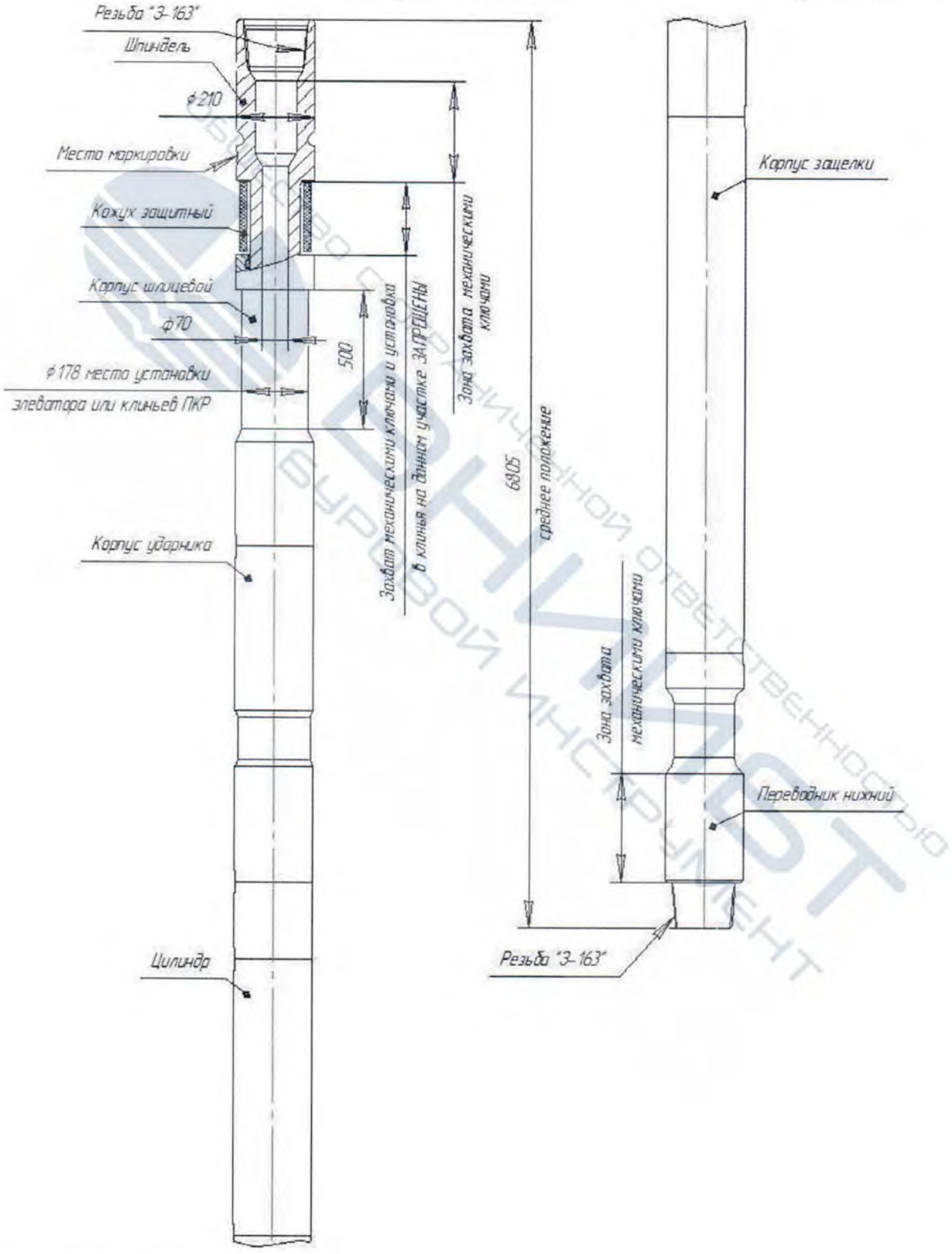


Схема яса 4ЯГ-203 **Приложение Б**



Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					