

Техническое задание и краткая аннотация
по теме:
«Роботизация процесса ТРС»
Срок 20.01.2022г.

1. Техническое задание для создания роботизированного подъемного агрегата и роботизированного стеллажа для укладки глубинно-насосного оборудования.

-Подъемный агрегат :	роботизированный подъемник.
-Привод роботизированного подъемника:	электрический, с возможностью рекуперации электроэнергии при спуско - подъемных операциях.
-Мощность номинальная, кВт (л. с)	176(240)
-Электрооборудование :	взрывозащищенное исполнение
-Роботизированный подъемник состоит из следующих модулей:	модуль для подготовительных работ, модуль основных работ, модуль заключительных работ.
-Монтажно-транспортная база:	полуприцеп (двух или одноосный)
-Количество колес:	4+1 запасной или 2+1 запасной
-Допускаемая нагрузка на крюкоблоке:	Количество осей и колес зависит от ожидаемого веса подъемника.
(номинальная грузоподъемность), не более, кН (тс):	
а) номинальная	313,6(32)
б) номинальная без установки ветровых оттяжек	313,6(32)
в) максимальная, кратковременно допустимая, с установкой ветровых оттяжек	392(40)
Наибольшая высота подъема крюкоблока, м	14
- Лебедка основная	
1вариант:	
тип	Однобарабанная, механическая
-номинальное тяговое усилие (на втором ряду намотки каната), кН (тс)	65,7(6,7)
-диаметр талевого каната (рихтованный) по ГОСТ 7668, мм	22
- число тормозных дисков	2
- тормоз	дисковый
- управление тормозом	пневматическое с пульта оператора
- скорость перемещения крюка, м/с	
наибольшая	1,42
наименьшая	0,15

управление лебедкой	дистанционное с пульта старшего оператора
Лебедка вспомогательная	
- тип привода гидравлический	
- номинальное тяговое усилие, кН(тс)	15,68 (1,6)
- диаметр каната по ГОСТ 2688, мм 13	
- скорость перемещения крюка, м/сек.	0...0,23
- управление лебедкой	распределитель в задней части платформы агрегата

2 вариант (новая разработка)

-номинальное тяговое усилие кН(тс)	65,7(6,7)
-привод	гидравлическое, состоящее из секций цилиндров «гидравлическая рука»
Допускаемая нагрузка на крюкоблоке: (номинальная грузоподъемность), не более, кН (тс):	
а) номинальная	313,6(32)
б) номинальная без установки ветровых оттяжек	313,6(32)
в) максимальная, кратковременно допустимая, с установкой ветровых оттяжек	392(40)
- скорость перемещения крюка, м/с	
наибольшая	1,42
наименьшая	0,15
-Наибольшая высота подъема крюкоблока, м	14
- высота от земли до оси кронблока, м	18
- расстояние от оси задней опоры до оси скважины, мм	1100±5

Мачта:

1 вариант:

- тип	ферменной конструкции, телескопическая, двухсекционная с открытой передней гранью в сборе с кронблоком, коммуникациями, электрооборудованием, силовыми и ветровыми оттяжками
- высота от земли до оси кронблока, м	18
- расстояние от оси задней опоры до оси скважины, мм	1100±5
- управление установкой мачты	электрогидравлическое
- способ установки в рабочее положение: подъем из транспортного положения в вертикальное - выдвижение верхней секции двумя г/цилиндрами канатно-полиспастный, с применением гидравлической лебедки	
- система крепления мачты в рабочем положении	двумя внутренними и четырьмя

- Талевая система	внешними оттяжками
- оснастка	шестиструнная
- крюкоблок	3х4
- Свинчивание и развинчивание НКТ и ГНШ	одноосный, трех шкивный
Гидросистема	трубными ключами с
- количество контуров	гидроприводом от гидросистемы установки
- рабочее давление, не более, МПа (кг/см ²)	1
	20(200) –при работе гидроключа
	16(160) - при работе аутригеров,
	гидродомкратов подъема мачты,
	вспомогательной лебедки,
	лебедки выдвижения верхней секции
Пневмосистема:	питание от пневмосистемы
	приводного двигателя
- рабочее давление, не более Мпа (кг/см ²)	0,8 (8)
2 вариант (новая разработка)	
Мачта	гидравлические цилиндры
	с механизмом удерживания
	глубинно-насосного оборудования
	и укладки его на стеллажи
Допускаемая нагрузка на крюкоблоке:	
(номинальная грузоподъемность), не более, кН (тс):	
а) номинальная	313,6(32)
б) номинальная без установки ветровых оттяжек	313,6(32)
в) максимальная, кратковременно допустимая,	
с установкой ветровых оттяжек	392(40)
- скорость перемещения крюка, м/с	
наибольшая	1,42
наименьшая	0,15
-Наибольшая высота подъема крюкоблока, м	14
- высота от земли до оси кронблока, м	18
- расстояние от оси задней опоры	
до оси скважины, мм	1100±5
Максимальная скорость передвижения агрегата, км/ч,	
не более	45
Допустимый боковой крен	15°
Наибольший угол подъема (спуска),	
преодолеваемый агрегатом	25°
Габаритные размеры в транспортном	
положении вместе с тягачом, не более, мм	

- длина	16000
- ширина	2500
- высота	4000
Масса в снаряженном состоянии, кг, не более	21000
Технически допустимая максимальная масса, кг, не более	21000
Распределение технически допустимой максимальной массы, полной массы, кг, не более	
- на переднюю ось не более	7000
- на заднюю ось	7000
- на сдельно сцепное устройство	7000
Оснащение агрегата:	
- ограничитель грузоподъемности:	электронный индикатор веса ДЭЛ-150 или др.
Требования надежности	
- средняя наработка на отказ, час, не менее	700
-средний ресурс до капитального ремонта, час	10000
-среднее время восстановления работоспособного состояния, ч, не более	72
назначенный срок службы, лет	9

Модуль подготовительных работ:

Роботизированный подъемник перевозится по объектам с применением буксировочной техники. После установки роботизированного подъемника на территории ремонтируемой скважины в автоматическом режиме (без участия человека) производится:

- установка домкратов
- выдвижение мачты
- центровка подъемного агрегата относительно устья скважины
- контроль газо-воздушной среды, звуковое оповещение при превышении предельно допустимых значений(ПДК)концентрации сероводорода, метана в рабочей зоне, вывод значений на экран, остановка работ.

Модуль спускоподъёмных операций(СПО):

После захвата ГНО элеватором, роботизированный подъемник производит подъем ГНО, при этом соблюдается и контролируются скорость подъема ГНО, производится дефектоскопия ГНО, контролируются нагрузка на мачту(крюкоблок), при превышении нагрузок или же при достижении критических значений, подъем автоматически прекращается, роботизированный подъемник переходит в режим расхаживания глубинно-насосного оборудования в скважине.

- после завершения подъема НКТ, выдвигается механический ключ и производится развинчивание ГНО (НКТ или насосные штанги).

-после завершения развинчивания роботизированный подъемник производит проверку резьбы ГНО, устанавливает защитных колпак и с помощью «руки» устанавливает ГНО на передвижные стеллажи.

-при подъеме ГНО производится подсчёт длины и количества, поднимаемого ГНО.

-при спуске ГНО «рука» роботизированного подъемника производит подъем ГНО из передвижных стеллажей (мостков), устанавливает ГНО вертикально, производит снятие защитного колпака, производит смазку резьбы, направляет ГНО в скважину, после спуска первого ГНО в скважину следующее ГНО устанавливает на муфту спущенного в скважину глубинно-насосного оборудования, выдвигается автоматически механический ключ, производится свинчивание ГНО с заданным необходимым моментом свинчивания.

- отклонении последовательности работ не допускается (последовательность работ задается мастером ТРС).

Модуль заключительных работ:

-производится автоматический перевод мачты транспортное положение мачты.

-автоматически ослабляются домкраты, переводятся в транспортное положение.

-роботизированный подъемник производит запись выполненных видов работ в электронный модуль «памяти» (нагрузки на мачту, давление закачки технологических жидкостей и реагентов, результаты контроля газо-воздушной среды, количество поднятого ГНО в штуках и метрах, результаты дефектоскопии (отбраковки) ГНО.

Модуль передвижных стеллажей (мостки):

-Роботизированные стеллажи(мостки) в рабочее положение приводятся автоматически, при этом автоматически устанавливаются и регулируются домкраты. В транспортное положение приводятся в обратной последовательности.

1.Ширина не более 2500мм.

2.Длина не более 12000 мм с учетом сцепного устройства(дышло).

3.Высота в транспортном положении не более 3000мм.

4.Пневматическая тормозная система.

5.Одноостная, на колесном ходу.

6.Оборудована габаритной осветительной системой, в том числе гос. номера.

7.Откидные стойками. Предусмотреть откидывание вдоль рамы мостков.

8. Домкраты в количестве 4 шт. для регулировки стеллажей по высоте и разгрузи колес.

9.Регулируемое по высоте "беговая дорожка" для прохождения по ней НКТ и штанг. Высота регулирования до 1000мм.

10. Устройство для улавливания шаблона.

11. Устройство автоматической укладки и подачи НКТ, штанг.

- 12.Предохранительная стойка под сцепным устройством (под дышлом).
- 13. Вдоль беговой дорожки, с обеих сторон площадка для хождения персонала шириной 1000мм, длиной 10000мм.
- 14. Привод -пневматический

Примечание: в ходе реализации процесса роботизации ТРС возможны изменения и дополнения.

1. Технические характеристики подъемного агрегата АПРС-40 для проведения текущего ремонта скважин



Рис.1 АПРС-40 в транспортном положении.



Рис.2 АПРС-40 при проведении ТРС

Подъемный агрегат АПРС- 40 предназначен для ремонта нефтяных скважин с такими глубинами, при которых максимальные нагрузки, в том числе при ликвидации аварий (прихватов), ожидаемые в процессе ремонта, не будут превышать параметра «Допустимая нагрузка на крюке» в соответствии с его грузоподъемностью.

Агрегат позволяет производить следующие работы:

- переезд от скважины к скважине(Рис.1)
- монтаж и демонтаж на скважине
- спускоподъемные операции с насосно- компрессорными трубами (НКТ) и глубинно-насосными штангами
- свинчивание и развинчивание НКТ и глубинно насосных штанг

Общий вид процесса проведения ТРС на скважине приведен на Рис.2

Климатическое исполнение-У, категория размещения-1 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающей среды от-45 до +45С.

Технические характеристики:

- | | |
|--|------------------------------------|
| - Монтажная база автомобиля | -Урал 4320-0001912-30 |
| - Привод | - от тягового двигателя автомобиля |
| - Грузоподъемность на крюке номинальная, т | 40 |
| кратковременная, т | 50 |
| - Диаметр каната, мм | 25 |
| - Канатовместимость барабана лебедки, м | 123 |
| - Диаметр тортального каната, мм | 13,5 или 15,5 |
| - Кантовместимость лебедки, м | 2000 или 2300 |

- Скорость перемещения крюка, м/с	0,22-1,42
- Вышка телескопическая	двухсекционная с открытой передней гранью
- Управление спускоподъемными Операциями	электропневматическое и ручное из кабины на платформе агрегата
- Габаритные размеры, мм длина	10500
ширина	2750
высота	4300
- Высота мачты при выдвинутом положении, м	18,5
- Полная масса, кг	21995
-Состав вахты	3 человек.

2. Технические характеристики АПРС -32/40 для проведения текущего ремонта скважин.



Рис.3 АПРС-32/40 в транспортном положении

Подъемный агрегат АПРС- 40 предназначен для ремонта нефтяных скважин с такими глубинами, при которых максимальные нагрузки, в том числе при ликвидации аварий (прихватов), ожидаемые в процессе ремонта, не будут превышать параметра «Допустимая нагрузка на крюке» в соответствии с его грузоподъемностью.

Технические характеристики:

- Монтажно-транспортная база	полуприцеп двухосный
- Допустимая нагрузка на крюкоблоке, т	
номинальная	32
номинальная без установки ветровых оттяжек	32
максимальная, кратковременно допустимая,	

с установкой ветровых оттяжек	40
- Привод	
а) дизельный атмосферный	
б) ЯМЗ-238М2	
в) мощность кВт (л.с)	176(240)
-Лебедка основная	
а) тип	однобарабанная, механическая
б) номинальное тяговое усилие (на втором ряду намотки каната), кН(т.с.)	65,7 (6,7)
в) диаметр каната, мм	22,0
г) число тормозных дисков, шт.	2
д) тормоз	дисковый
е) управление тормозом	пневматическое с пульта оператора
ж) скорость перемещения крюка, м/с	
максимальная	1,42
минимальная	0,15
и) Управление лебедкой	дистанционно с пульта оператора (машиниста в отличии от АПРС-40 нет)
- Высота мачты, м	18
- Расстояние от задней оси до центра устья скважины, мм	1100
- Тип мачты	ферменной конструкции, телескопическая двухсекционная с открытой передней гранью в сборе с кронблоком, с коммуникациями, электрооборудованием, с силовыми и ветровыми оттяжками.
- Состав вахты	2 человека

3. Краткая аннотация выполняемых работ при текущем ремонте скважин

Процесс ТРС состоит из трех этапов;

А) Подготовительные работы, Б) Основные работы, В) Заключительные работы

АПРС-40

А). При подготовительных работах члены бригады производят расстановку оборудования- вагон домика, передвижных стеллажей, подъемного агрегата. При установке подъемного агрегата члены бригады производят центровку подъемника относительно устья с помощью домкратов. Подъемник устанавливается от устья скважины на расстоянии не более 1100мм. Передвижные стеллажи устанавливаются по центру устья, высоту мостков, его уклон регулируют операторы ТРС с помощью домкратов. Между передвижными стеллажами и подъемником устанавливается рабочая площадка (Рис 4). Размером 3000*4000. При проведении основных работ члены бригады в количестве 2-х человек находятся на рабочей площадке.

Б) Основные работы: Спускоподъемные операции, исследования скважин, очистка скважин от различных осложнений и др. работы с применением подъемных агрегатов. (подробное описание процесса спускоподъемных операций приведено в П.4.)

В) При заключительных работах операторами ТРС производится демонтаж оборудования бригады ТРС. Вручную, операторами ТРС демонтируется рабочая площадка, ослабляются установочные домкраты подъемного агрегата, передвижных стеллажей(мостков), машинист подъемника производит демонтаж (устанавливает) мачты подъемного агрегата в транспортное положение.

АПРС-32/40

Все работы при ТРС производятся по аналогии с АПРС-40. Отличие состоит в том, что подъемным агрегатом при ТРС управляет старший оператор.



Рис.4 Оборудование бригады ТРС подготовленное к началу ремонта скважины

4. Процесс проведения спускоподъемных операций при ТРС

Бригады по текущему ремонту скважин(ТРС) производят извлечение из скважин подземного глубинно насосного оборудования, предназначенного для добычи нефти из скважин с помощью подъемных агрегатов. Производят отбраковку глубинно насосного оборудования(ГНО), выполняют технологические операции спуском технологического оборудования (технологические НКТ, различные скребки, шаблоны, пакера) в скважину, с целью очистки скважин от различных отложений (песок, соли и др.). После завершения технологических работ производят замену ГНО, спускают их в скважину и запускают скважину в эксплуатацию.



Рис.5 Начало подъема ГНО из скважины



рис.6 Укладка ГНО на стеллажи(мостки)

На рисунке 5,6 показан процесс подъема ГНО из скважины и укладка их на стеллажи(мостки).

4.1. Подъемник АПРС-40. По команде старшего оператора ТРС(Рис.5) машинист подъемного агрегата с помощью подъемника АПРС-40 производит подъем ГНО из скважины. При этом контролируется нагрузка на крюкоблоке подъемного агрегата с помощью электронного индикатора веса, существуют ограничения по изменению нагрузок на крюке и по скорости подъема ГНО.

4.2. Подъемник АПРС-32/40. Старший оператор ТРС управляет подъемным агрегатом АПРС-32/40 при спускоподъемных операциях. При этом контролируется нагрузка на крюкоблоке подъемного агрегата с помощью электронного индикатора веса, существуют ограничения по изменению нагрузок на крюке и по скорости подъема ГНО.

- После завершения подъема НКТ (до муфты, следующей НКТ), подъем ГНО прекращается, старший оператор ТРС фиксирует НКТ на специальном устройстве. Оператором устанавливается ключ (ГКШ-1200,400) на НКТ, и он же производит развинчивание НКТ от муфты, следующей НКТ. При развинчивании НКТ ключом управляет старший оператор ТРС. Существуют требования по моменту свинчивания и развинчивания ГНО.

- После завершения развинчивания старший оператор ТРС с помощью специального инструмента(калибра) производит проверку состояния резьбы, устанавливает защитный колпак на резьбу, и помощник оператора направляет НКТ на стеллажи(Рис.6). В

скважинах в среднем находятся 135 шт. НКТ и 145шт. насосных штанг. Вышеуказанные операции повторяются до полного извлечения ГНО из скважины.

- Спуск ГНО в скважину производится в обратной последовательности. При этом оператор ТРС вручную с применением кисти(лопатки) производит смазку резьб НКТ.

- При спускоподъемных операциях(СПО), операторы ТРС производят замер НКТ и насосных штанг мерной лентой, производят смазку резьбовых соединений ГНО, устанавливают предохранительные колпаки на резьбовые соединения.

- Для безопасного производства работ, перед началом СПО операторами с помощью газоанализатора производится контрольный замер газо-воздушной среды на наличие сероводорода, метана и др. на рабочей территории.