

Практическое занятие 2 (1 час)
Расчет нагрузки на подъемный крюк, оснастки талевой системы
и рационального использования мощности подъемника

Цель работы: ознакомление с видами подъемников для ремонта скважин и приобретение навыков практических расчетов основных параметров подъемников

1. Теоретическая часть

Подъемник – механическая лебедка, монтируемая на тракторе, автомашине или отдельной раме. В первом случае привод лебедки осуществляется от тягового двигателя трактора, автомашин, в остальных от самостоятельного двигателя внутреннего сгорания или электродвигателя.

Агрегат – в отличие от подъемника оснащен вышкой и механизмом для ее подъема и опускания.

Широко применяются тракторные подъемники «АЗИНМАШ-43П», АПТ-8, С-80/ЛТ-11КМ, агрегаты «АЗИНМАШ-43А, А50У, «АЗИНМАШ-37», АР32/40Мидр.

Тракторный подъемник «С-80/ЛТ-11КМ», «АЗИНМАШ-43П» - предназначен для проведения подземного ремонта скважин, оборудованных подъемными сооружениями. Подъемник представляет собой самоходную механизированную лебедку, смонтированную на гусеничном болотоходном тракторе.

Управление основными исполнительными механизмами подъемника – электропневматическое; управление тормозом лебедки – ручное механическое, сдублированное ножным пневматическим; управление остальными механизмами – механическое.

Основными узлами подъемной лебедки являются: трансмиссия, электропневматическая лебедка, пневматическая система управления, приводы ротора, упорные домкраты и безопасная катушка.

Лебедка – однобарабанная. Все узлы и механизмы лебедочного блока – барабанный вал в сборе, трансмиссионный вал, тормозная система, храповое устройство, ограничитель подъема талевой блока, кожухи и ограждения собраны в цельносварной станине коробчатого типа. Включение барабана осуществляется посредством фрикционной муфты, собранной внутри тормозной шайбы, прикрепленной к ребордам барабана.

Подъемные установки оснащены ограничителем подъема крюкоблока, системой звуковой и световой сигнализации установки вышки, контрольно-измерительными приборами работы двигателя и пневмосистемы, а также другими системами блокировки, обеспечивающими безопасность ведения работ при монтаже установки вблизи скважины и спуско-подъемных операциях.

Подъемные установки типа АЗИНМАШ-37 предназначены для спуско-подъемных операций с укладкой труб и штанг на мостки при текущем и капитальном ремонте нефтяных и газовых скважин, не оборудованных вышечными сооружениями.

Агрегат для освоения и ремонта скважин А-50М и АР32/40М предназначен для:

- разбурирования цементной пробки в трубах диаметром 5-6 дюймов и связанных с этим процессом операций (спуска и подъема бурильных труб, промывки скважин и т.д.);

- спуска и подъема насосно-компрессорных труб;
- установки эксплуатационного оборудования на устье скважин;
- проведения ремонтных работ и работ по ликвидации аварии;
- проведения буровых работ.

Управление всеми механизмами установки при спуско-подъемных операциях осуществляется из трехместной отапливаемой кабины оператора, расположенной между лебедкой и кабиной автомобиля. Управление установкой вышки в рабочее и транспортное положения осуществляется дистанционно – с ручного выносного пульта.

2. Расчетная часть

Требуется определить вес груза на крюке, рациональную оснастку талевого каната и рациональное использование мощности подъемников АЗИНМАШ-43П, А-50М и АР32/40М (табл.1) при следующих условиях работы: диаметр поднимаемых труб $d = 73$ мм, вес 1 м труб с высаженными концами и муфтами $q = 95,5$ Н, приближенный вес подвижной части талевой системы $Q_d = 5$ кН, длина поднимаемой трубы $l = 16$ м, КПД талевой системы $\eta_m = 0,86$.

1. Вес груза на крюке:

$$Q = q \times L + Q_d, \quad (\text{Н}) \quad (1)$$

2. Число струн K оснастки талевого каната можно определить по величине усилия, развиваемого подъемником на скорости I:

$$K = \frac{Q}{P_1 \times \eta_m}, \quad (2)$$

3. Определим число труб, которые следует поднимать на каждой скорости подъемника

на I скорости:

$$z_1 = A \times \frac{n_1}{n_1} - B, \quad (3)$$

$$A = \frac{K \times \eta_m}{q \times l} \times P_1, \quad (4)$$

$$B = \frac{Q_d}{q \times l} \quad (5)$$

на II скорости:

$$z_2 = A \times \frac{n_1}{n_2} - B,$$

на III скорости

$$z_3 = A \times \frac{n_1}{n_3} - B,$$

на IV скорости

$$z_4 = A \times \frac{n_1}{n_4} - B,$$

4. Общее число труб в колонне

$$Z = \frac{L}{l}, \quad (6)$$

5. Для рационального использования всех скоростей подъемника необходимо переходить на пониженные скорости подъема лишь после достижения максимально допустимых нагрузок при более высоких скоростях

на I скорости:

$$Z - Z_2 =$$

на II скорости:

$$Z_2 - Z_3 =$$

на III скорости:

$$Z_3 - Z_4 =$$

на IV скорости поднимаем остальные.

Таблица 1 – Техническая характеристика подъемников АЗИНМАШ – 43 П, А-50М, AR32/40М

Скорость подъемника	Частота вращения барабана n , об/мин	Тяговое усилие P , кН
АЗИНМАШ – 43 П		
I	35,0	73,5
II	58,3	44,5
III	96,0	27,0
IV	156,0	16,3
А-50М		
I	39,8	75,9
II	69,8	43,3
III	153,0	19,7
IV	268,0	11,3
AR32/40М		
I	35,0	88,2
II	58,0	52,3
III	96,0	31,5
IV	159,0	19,1

Исходные данные

№ варианта	L, м	Тип подъемника
1	4000	АзИНМАШ – 43 П
2	2800	AR32/40M
3	3500	АзИНМАШ – 43 П
4	3300	A-50M
5	3200	AR32/40M
6	2900	АзИНМАШ – 43 П
7	3100	A-50M
8	3000	AR32/40M
9	4500	АзИНМАШ – 43 П
10	4100	A-50M
11	4200	AR32/40M
12	4300	АзИНМАШ – 43 П
13	4400	A-50M
14	2700	AR32/40M
15	2600	АзИНМАШ – 43 П
16	2400	A-50M
17	2300	AR32/40M
18	2200	АзИНМАШ – 43 П
19	2850	A-50M
20	2650	AR32/40M
21	2750	АзИНМАШ – 43 П
22	2950	A-50M
23	3050	AR32/40M
24	3250	АзИНМАШ – 43 П
25	3300	A-50M

Номер варианта брать по списку в журнале группы