

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА



SATBAYEV
UNIVERSITY

ГОРНО – МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ
И ОБОРУДОВАНИЯ»



Допущен к защите
Заведующий кафедрой ТМиО
канд. техн. Наук, асс-т. проф.
К.К.Елемесов
«__» _____ 2019г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

на тему : «Модернизация ленточного тормоза ЛБУ-1100»

Специальность: 5В072400 –Технологические машины и оборудования
нефтегазовой промышленности

Выполнил выпускник

Бекенова А.Б.

Научный руководитель

Даурова Р.В.

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

СӘТПАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Горно – металлургический институт им. О.А.Байконурова
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

5B072400 – Технологические машины и оборудования нефтегазовой
промышленности

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ТМиО
канд. техн. Наук, ассоц.проф.
К.К.Елемесов
« » 2019г.



ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся БекеноваАлуаБекенкызы

Тема работы Модернизация ленточного тормоза ЛБУ-1100

Утверждено приказом по Вузу №

Срок сдачи законченного проекта 16.05.2019

Исходные данные к работе

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих
разработке вопросов) в соответствии с МУ по выполнению дипломной
работы для студентов специальности 5B072400 – Технологические машины и
оборудования нефтегазовой отрасли.

Перечень плакатного материала:

АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка содержит: 27 страниц, 6 рисунков, 3 таблиц, 20 источников.

Ключевые слова:

Буровая лебедка, ленточно-колодочный тормоз, ленточно тормоз, охрана труда, загрязнение.

Разрабатываемым оборудованием является буровая лебедка буровой установки.

Цель работы – модернизация ленточного тормоза буровой лебедки. В данной работе была подобрана буровая установка, проведены расчеты основных параметров буровой лебедки, технико-экономический расчет, проведен анализ существующих аналогов и патентная проработка, рассмотрены мероприятия по охране труда и охране окружающей среды.

АНДАТПА

Түсіндірмелік жазбада 27 бет, 6 сурет, 3 кесте, 20 дерек көзі бар.

Түйінді сөздер:

Бұрғылау шығыры, белгілерді тасымал айналдыру, белгілерді сақтау, еңбекті қорғау, жауапкершілік.

Бұрғылау қондырғының бұрғылау шығыры әзірленіп жатыр.

Жұмыстың мақсаты – жолақ тежегішінің модернизациясы. Бұл дипломдық жобада бұрғылау қондырғысы тандап алынды, тежегіштің негізгі параметрлары есептелді, техникалық және экономикалық мәндері шешілді, қолданыстағы аналогтарды талдап және патенттерді зерттеу жүргізілді, еңбек қорғау және қоршаған ортаны қорғау бойынша шаралар қарастырылды.

ANNOTATION

Explanatory note contains: 27 pages, 6 figure, 3 tables, 20 sources.

Keywords:

DRILLING WINCH, BELT-PAD BRAKE, BELT BRAKING, LABOR PROTECTION, POLLUTION.

The equipment being developed is a drilling rig of a drilling rig.

The purpose of the work is the modernization of the drawworks band brake. In this work, a drilling rig was selected, calculations of the main parameters of the drawworks, technical and economic calculations were carried out, analysis of existing analogues and patent elaboration were carried out, and measures for labor protection and environmental protection were considered.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	
1	Техническая часть	6
1.1	Функциональное назначение и область применения ленточного тормоза	6
1.2	Конструктивные особенности оборудования и ее элементов	6
2	Специальная часть	9
2.1	Модернизация ленточного тормоза	9
3	Расчетная часть	13
3.1	Выбор и расчет основных параметров ленточных тормозов	13
3.2	Цель расчета	23
4	Экономическая часть	25
5	Безопасность и экологичность проекта	26
5.1	Техника безопасности при ремонте и эксплуатации ленточного тормоза и анализ нарушений работоспособности ленточного тормоза	26
5.2	Основные требования безопасности при эксплуатации ленточного тормоза	27
	Заключение	
	Список использованной литературы	

ВВЕДЕНИЕ

Тормозные устройства, используемые в буровых машинах и механизмах, разделяются на главные и вспомогательные. Главные предусмотрены для остановки машины и устройств, и приводятся в действие в конце перемещения, или при долгих перерывах в работе, вспомогательные же – для длительного торможения с целью понижения скорости перемещения. В качестве ведущих тормозов в буровых машинах и механизмах применяются фрикционные тормозные приборы, которые разделяются на ленточные и накладочные.

В ленточном тормозе трудящимся составляющей считается эластичная лента с фрикционными колодками, которыми прижимается к тормозному шкиву при угловом смещении 1-го из концов ленты. В колодочном тормозе пролетарий орган - колодки, которые при встречном линейном смещении прижимаются к внешней плоскости тормозного барабана. Запасные тормоза – гидродинамические и электронные.

Целью предоставленной дипломной работы считается модернизация системы ленточного тормоза. В предоставленной дипломной работе нужно спроектировать ленточный тормоз на глубину бурения 4000 метров, владеющим больше высочайшим сроком службы по сопоставлению с подобными системами ленточных тормозов, но без нешуточных перемен системы уже имеющих место тормозов.

Конструируемый ленточный тормоз выделяется от обычного тем, что, с целью экономии фрикционного материала, методом здравого его рассредотачивания по длине ленты, любой фрикционный вещество исполнен с шириной, определяемой по зависимости, отражающейся переменной износа от сбегающего конца ленты к набегающему к концу ленты. Эта система ленточного тормоза обуславливает пришествие совершенного износа фрикционного материала на всех тормозных деталях в одно и тоже время.

1 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Функциональное назначение и область применения ленточного тормоза

Ленточный тормоз – ведущий тормоз буровой лебедки. Он специализирован для остановки и удержания в недвижимом состоянии бурильной колонны и иного инструмента, спускаемого или же поднимаемого из скважины. Ленточный тормоз при надобности имеет возможность быть применен в качестве дополнительного, к примеру, в случае отказа или же недостающего тормозного этапа дополнительного тормоза лебедки, для понижения скорости спуска колонны труб применяется ленточный тормоз. При недоступности регулятора подачи долота, ленточный тормоз работает для поддержания осевой нагрузки на долото и подачи бурильной колонны по мере углубления забоя скважины.

Главным и более необходимым параметрами ленточного тормоза считается формируемый им тормозной момент. Тормозной момент – это момент, приложенный к тормозным шкивам, с целью остановки колонны при спуске и поддержания ее на весу.

В зависимости от грузоподъемности лебедки выбирается или же задумывается тормоз, обеспечивающий важный тормозной момент при торможении колонны большего веса. Именно с тормозным фактором связано напряжение на ручке тормозного рычага. Оно имеет возможность быть или вручную, или посредством пневматической системы, за счет увеличения давления в пневматическом цилиндре. Наибольшее нажим в цилиндре определяет наибольшее напряжение на тормозном рычаге, а означает и наибольший тормозной момент. Для конфигурации старания на тормозном рычаге лучше предназначить материалы фрикционных накладок с большим коэффициентом трения. Чем более твердость колодок, что меньше их износ, но что скорее случается износ тормозных шайб. Мягонкие тканевые колодки сами изнашиваются скорее, но износ тормозных шкивов при данном младший.

1.2 Конструктивные особенности оборудования и ее элементов

В кинематической схеме показан тормоз буровой лебедки, состоящий из 2-ух шкивов, смонтированных на барабане, которые обхватываются лентами с накладками. Тормозные ленты объединяются одним концом с балансиром, который работает для равномерного рассредотачивания тормозного старания меж обеими лентами; иным – с коленчатым валом. На

коленчатым валу с одной стороны располагается тормозной рычаг управления, а одно из его колен объединено с пневматическим цилиндром, увеличивающим тормозное напряжение.

Недвижимые концы лент зафиксированы на балансире, а подвижные, прикрепленные к шеем коленчатого вала, при повороте его передвигаются, обхватывают шкивы и придавливают к ним ленту с колодками, осуществляя что наиболее торможение. Управление тормозом изготовляют тормозными рычагами, связанными с подвижными концами лент системой рычагов и коленчатым валом. Данный вал проворачивают или рычагом, или поршнем пневматического цилиндра. Управление пневматическим торможением выполняется ручкой, окружающей на тормозном рычаге или же пульте бурильщика.

Тормозной рычаг обязан владеть углом поворота не больше 90° , например как при длине рычага 1,2 – 1,6 м пролетарий не имеет возможность перемещать его на вящий угол.

Превосходство ленточных тормозов по сопоставлению с колодочными заключается в простоте их системы, прогрессивном повышении момента торможения по мере поворота рычага и в наименьшей металлоемкости по сопоставлению с колодочными.

Тормозные колодки имеют все шансы быть всевозможных типов: твердые упрессованные и нетяжелые штампованные. Наличествует еще большое количество всевозможных промежуточных типов прессовано-тканевых колодок. Чем более твердость, что меньше их износ, но что скорее изнашиваются тормозные шайбы. Для конструируемого тормоза рекомендованные мягонькие тканевые колодки. Их коэффициент трения довольно высок, выше, чем у жестких, а износ тормозных шкивов меньше. Балансир работает для равномерного рассредотачивания тормозного старания меж 2-мя лентами и обеспечения одновременности их работы. Без балансирующих приборов, доводилось бы часто регулировать промежуток меж тормозными накладками и барабанами, впрочем и это не обеспечивало бы их равномерную нагрузку, и происходил бы завышенный износ тормозных колодок и шкивов.

Балансир конструируемого тормоза дает собой несложную систему в облике литой опоры, прикрепленной в середине осью к раме; на его концах смонтированы регулировочные болты, к коим крепятся тормозные ленты. Балансир идет по стопам изготавливать из углеродистой стали литьем. Устройство управления ленточным тормозом – рычаг, воздействующий именно на суставчатый вал, с коим объединены тормозные ленты.

Исполнительный орган пневматического привода тормоза – тормозной цилиндр одностороннего воздействия, в котором пролетарий ход поршня

совершается под воздействием сжатого воздуха, а обратный ход под воздействием пружин.

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Модернизация ленточного тормоза

В качестве модернизации составляющих тормозной системы буровой лебедки предлагается двухступенчатый ленточно-колодочный тормоз с трехслойным резинотросовым кольцом, который подключает в себя тормозной шкив, тормозную ленту, трехслойное резинотросовое перстень с фрикционными накладками, размещёнными на рабочей плоскости шкива, и привод. При данном фрикционные накладки состоят из 2-ух продольно соприкасающихся частей. Фрикционные накладки набираются на трехслойное резинотросовое перстень, в средней части которого по периметру находятся продольные тросы. На внешней и внутренней цилиндрических поверхностях трехслойного резинотросового кольца исполнены выступы в облике ласточкиного хвоста, в причины коих заформованы поперечные тросы. На выступы введены фрикционные накладки, внутренние трудящиеся плоскости коих за счет упругих качеств трехслойного резинотросового кольца надеты с натягом на рабочую плоскость тормозного шкива со стороны его съемной реборды. Техническим итогом считается увеличение надежности и производительности работы ленточно-колодочного тормоза с 2-мя поверхностями трения.

Популярен ленточно-колодочный тормоз, в котором фрикционные накладки поставлены по периметру шкива и объединены меж собой упругими веществами, собственно что гарантирует их посадку с натягом на рабочую плоскость шкива. При торможении тормозная лента обхватывает наружные плоскости накладок и этим образом исполняется остановка тормозного шкива. Этот тормоз содержит низкую надежность соединения упругих составляющих с фрикционными накладками, собственно что имеет возможность привести к потере его работоспособности.

Популярен двухступенчатый ленточно-колодочный тормоз, в котором на тормозном шкиве исполнены 2 плоскости трения: наибольшего поперечника для тормозной ленты с фрикционными накладками главного, наименьшего поперечника для тормозной ленты с фрикционными накладками дополнительного тормоза. Сбегающий крышка ленты главного тормоза объединен с концом равноплечевого рычага, установленного на раме. К другому концу рычага прикреплен набегающий крышка ленты дополнительного тормоза. Ведущей дефект предоставленного тормоза тот, собственно что он содержит трудную систему и огромную металлоемкость шкива.

По сопоставлению с аналогом и макетом предложенное техническое заключение содержит надлежащие немаловажные отличительные симптомы:

- достигается достоверная и действенная работа тормоза с 2-мя поверхностями трения методом применения соединения на подобии "ласточкин задолженность" с 2-ух сторон трехслойного резинотросового кольца для установки на их фрикционных накладок;
- добрая послушность трехслойного резинотросового кольца гарантирует насадку внутреннего бандажа фрикционных накладок на рабочую плоскость шкива с данным натягом;
- гарантируется различный коэффициент обоюдного перекрытия наружных и внутренних пар трения при одной рабочей тормозной ленте;
- вероятность наклона причин соединения "ласточкин задолженность" с накладками верхнего бандажа в сторону воздействия сил трения, собственно что гарантирует перераспределение удельных нагрузок меж отраслями тормозной ленты;
- гарантируется множественное внедрение причины в облике кольца с выступами впоследствии износа фрикционного материала накладок верхнего и нижнего бандажа.

Целью внедрения считается увеличение надежности и производительности ленточно-колодочного тормоза с 2-мя поверхностями трения методом применения трехслойного резинотросового кольца.

Установленная задача выполняется тем, собственно что фрикционные накладки, состоящие из 2-ух продольно соприкасающихся частей, набираются на трехслойное резинотросовое перстень, в средней части которого по периметру находятся продольные тросы, а на его внешней и внутренней цилиндрических поверхностях исполнены выступы в облике "ласточкиного хвоста", в базу коих заформованы поперечные тросы, при данном на выступы насажены фрикционные накладки, внутренние трудящиеся плоскости коих за счет упругих качеств трехслойного резинотросового кольца надеты с натягом на рабочую плоскость тормозного шкива со стороны его съемной реборды.

На рисунке изображен двухступенчатый ленточно-колодочный тормоз; А на наружные и внутренние фрикционные узлы с накладками, надетыми на трехслойную резинотросовую ленту;

Двухступенчатый ленточно- колодочный тормоз с трехслойной резинотросовой лентой произведено из тормозного шкива , который содержит цилиндрическую рабочую плоскость . По бокам шкива находятся реборды . Изнаночная реборда считается съемной и крепится к туловищу тормозного шкива с поддержкой винтов . Шкив находится на подъемном валу лебедки. На рабочей плоскости тормозного шкива присутствуют

фрикционные накладки, имеющие снизу внутреннюю рабочую плоскость, а сверху вырез в облике "ласточкин хвост". На шкив надевается трехслойное резинотросовое перстень, имеющее внешнюю и внутреннюю цилиндрические плоскости с выступами, выполненными в облике "ласточкиного хвоста". У причины всякого из выступов заформованы поперечные тросы. В средней части резинотросового кольца находятся продольные тросы. Снизу и сверху на выступы резинотросового кольца надеваются фрикционные накладки. Последние имеют наружные трудящиеся плоскости. Трехслойное резинотросовое перстень с фрикционными накладками оформляет собственного семейства бандаж, который уточняется с натягом на рабочую плоскость шкива впоследствии снятия его левой реборды. Бандаж вертится совместно с тормозным шкивом. Наружные трудящиеся плоскости фрикционных накладок огибает тормозная лента, сбегаящая ветвь которой крепится с поддержкой винтообразных стержней к опоре. При данном набегающая ветвь тормозной ленты прикреплена к рычагу управления.

Ленточно-колодочный тормоз с трехслойной резинотросовой лентой трудится грядущим образом:

При прикладывании старания к рычагу управления тормозом случается затяжка тормозной ленты бандажа накладок. В это время на стадии торможения случается взаимодействие внутренних плоскостей набегающей и сбегаящей веток тормозной ленты все с свежими и свежими выпуклыми наружными рабочими поверхностями фрикционных накладок вращающегося тормозного шкива. В связи с тем, собственно что старания натяжения сбегаящей ветки тормозной ленты важно меньше, ежели набегающей ветки, а еще под воздействием сил трения выступы трехслойного резинотросового кольца станут склоняться с накладками, в ведущем, в сторону сбегаящей ветки тормозной ленты. Это событие станет содействовать некому изменению коэффициентов обоюдного перекрытия от набегающей ветки к сбегаящей ветки тормозной ленты и, как последствие, к перераспределению удельных нагрузок меж ними. При повышении силы затяжки тормозной ленты бандажа накладок случается выравнивание удельных нагрузок меж наружными и внутренними парами трения тормоза, собственно что ведет к реализации стадии торможения, при которой вероятен срыв натяга на внутренних парах фрикционных узлов тормоза.

При последующем повышении силы затяжки тормозной лентой бандажа накладок случается наращивание удельных нагрузок на наружных парах трения по сопоставлению с внутренними, собственно что ведет к работе внутренних пар трения. В данном случае тормозная лента собственной внутренней поверхностью как бы прилипает к наружным

трудящимся плоскостям накладок , деформируя при данном в круговом и угловом инструкциях выступы и труп трехслойного резинотросового кольца . В конечном результате в итоге реализации третьей стадии торможения и случается остановка тормозного шкива .

Предложенное техническое заключение разрешает увеличить не лишь только эффективность воздействия предоставленного тормоза, но и его надежность за счет использования трехслойного резинотросового кольца. Не считая такого, увеличивается ресурс фрикционных накладок в бандаже тормоза.

3 РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Выбор и расчет основных параметров ленточных тормозов

1) Определение геометрических размеров ленточного тормоза

Диаметр тормозного шкива D_m , м

$$D_m = 1,8 \cdot D_{\sigma} \quad (1)$$

$$D_m = 1,8 \cdot 0,655 = 1,18 \text{ м}$$

Ширина ленты B_l , м

$$B_l = B_m - 0,02 \quad (2)$$

где B_m - ширина рабочей поверхности тормозного шкива, м.

$$B_m = 0,2 \cdot D_m \quad (3)$$

$$B_m = 0,2 \cdot 1,18 = 0,236 \text{ м}$$

$$B_l = 0,236 - 0,02 = 0,216 \text{ м}$$

Толщина ленты δ_l , м

$$\delta_l = 0,03 \cdot B_l \quad (4)$$

$$\delta_l = 0,03 \cdot 0,216 = 0,006 \text{ м}$$

Ширина колодки B_k , м

$$B_k = B_l \quad (5)$$

Толщина колодки δ_k , м

$$\delta_{kn} = \delta_{\min} \cdot \left(\frac{\cos \beta \cdot (2 + \mu \cdot \sin \beta) \cdot 2}{\cos \beta \cdot (2 - \mu \cdot \sin \beta) \cdot 2} \right)^n \quad (6)$$

где $\delta_{\min}$ - толщина колодки на сбегающем конце ленты, м,
 $\delta_{\min} = 0,032 \text{ м}$ [1].

μ - коэффициент трения между тормозным элементом и тормозным барабаном, $\mu = 0,3$ [1].

β - центральный угол между геометрическими центрами соседних элементов, $\beta = 16^\circ$ [1].

n - порядковый номер тормозной колодки в направлении от сбегающего конца ленты к её набегающему концу.

$$\delta_{k1} = \delta_{\min} \quad (7)$$

$$\delta_{k1} = 0,032 \text{ м}$$

Толщины колодок определяются по формуле (6), начиная со 2-ой колодки до 20-ой колодки.

$$\delta_{\kappa 2} = 0,032 \cdot \left(\frac{\cos 16 \cdot (2 + 0,3 \cdot \sin 16) \cdot 2}{\cos 16 \cdot (2 - 0,3 \cdot \sin 16) \cdot 2} \right)^2 = 0,037 \text{ м}$$

Таблица 1 – Значения толщины колодок с 1-ой до 20-ой.

$\delta_{\kappa 1}$	$\delta_{\kappa 2}$	$\delta_{\kappa 3}$	$\delta_{\kappa 4}$	$\delta_{\kappa 5}$	$\delta_{\kappa 6}$	$\delta_{\kappa 7}$	$\delta_{\kappa 8}$	$\delta_{\kappa 9}$	$\delta_{\kappa 10}$
0,032 м	0,037 м	0,04м	0,043 м	0,045 м	0,047 м	0,049 м	0,051 м	0,053 м	0,055 м
$\delta_{\kappa 11}$	$\delta_{\kappa 12}$	$\delta_{\kappa 13}$	$\delta_{\kappa 14}$	$\delta_{\kappa 15}$	$\delta_{\kappa 16}$	$\delta_{\kappa 17}$	$\delta_{\kappa 18}$	$\delta_{\kappa 19}$	$\delta_{\kappa 20}$
0,057 м	0,059 м	0,061 м	0,063 м	0,065 м	0,067 м	0,069 м	0,071 м	0,073 м	0,075 м

Диаметр расположения средней линии тормозной ленты в расторможенном состоянии при новых колодках и шкивах, при зазоре между ними D_1 , м

$$D_1 = D_m + 2 \cdot \delta_{\kappa 1} + 2 \cdot \delta_1 + \delta_n, \quad (8)$$

где δ_1 - величина зазора между тормозной парой, $\delta_1 = 0,003$ м,

$$D_1 = 1,18 + 2 \cdot 0,032 + 2 \cdot 0,003 + 0,006 = 1,256 \text{ м}$$

Диаметр расположения средней линии тормозной ленты в заторможенном состоянии при новых колодках и шкивах D_2 , м

$$D_2 = D_m + 2 \cdot \delta_{\kappa 1} + \delta_n. \quad (9)$$

$$D_2 = 1,18 + 2 \cdot 0,032 + 0,006 = 1,25 \text{ м}$$

Диаметр расположения средней линии тормозной ленты в заторможенном состоянии при изношенных колодках, D_3 , м

$$D_3 = D_m + 2 \cdot \delta_{\kappa 1} + \delta_n - 2 \cdot \Delta_1, \quad (10)$$

где Δ_1 - величина износа колодки, $\Delta_1 = 0,003$ м [1].

$$D_3 = 1,18 + 2 \cdot 0,032 + 0,006 - 2 \cdot 0,003 = 1,244 \text{ м}$$

Диаметр расположения средней линии тормозной ленты в заторможенном состоянии при изношенных колодках и шкивах, D_4 , м

$$D_4 = D_m + 2 \cdot \delta_{\kappa 1} + \delta_n - 2 \cdot \Delta_1 - 2 \cdot \Delta_2, \quad (11)$$

где Δ_2 - величина износа шкивов, $\Delta_2 = 0,015$ [1].

$$D_4 = 1,18 + 2 \cdot 0,032 + 0,006 - 2 \cdot 0,003 - 2 \cdot 0,015 = 1,214 \text{ м}$$

Длина дуги окружности средней линии ленты в заторможенном состоянии при новых шкивах и колодках, $L_{л}$, м .

$$L_{л} = \frac{\pi \cdot D_2 \cdot \alpha^{\circ}}{360^{\circ}} . \quad (12)$$

где α° - угол охвата шкива лентой, $\alpha^{\circ} = 320^{\circ}$ [1].

$$L_{л} = \frac{3,14 \cdot 1,25 \cdot 320^{\circ}}{360^{\circ}} = 3,48 \text{ м} .$$

Шаг расположения колодок на длине дуги окружности средней линии ленты по серединам крайних колодок, t , м .

$$t = \frac{L_{л}}{Z_{к} - 1} , \quad (13)$$

где $Z_{к}$ - число колодок

$$Z_{к} = \frac{\alpha^{\circ}}{\varphi^{\circ} + \gamma^{\circ}} , \quad (14)$$

φ° - угол охвата шкива одной колодкой, $\varphi^{\circ} = 14^{\circ}$.

γ° - угол зазора между колодками, $\gamma^{\circ} = 2^{\circ}$.

$$Z_{к} = \frac{320^{\circ}}{14^{\circ} + 2^{\circ}} = 20 .$$

$$t = \frac{3,48}{20 - 1} = 0,18 \text{ м} .$$

Длина колодки $L_{к}$, м .

$$L_{к} = t - l_z , \quad (15)$$

где l_z - зазор между колодками для установки упора, $l_z = 0,015$ м [1]

$$L_{к} = 0,18 - 0,015 = 0,165 \text{ м} .$$

2) Определение усилий в элементах кинематической цепи ленточного тормоза

Окружное усилие на каждом тормозном шкиве P_0 , кН .

$$P_0 = \frac{M_{мл}}{D_m} . \quad (16)$$

$$P_0 = \frac{78,0}{1,18} = 66,1 \text{ кН} .$$

Натяжение сбегającego конца ленты $t_{сб}$, кН .

$$t_{сб} = \frac{P_0}{(e^{\mu\alpha} - 1)}, \quad (17)$$

где μ - коэффициент трения колодок из материала ретинакс по материалу шкива, $\mu = 0,3$ [1].

α - угол охвата шкива тормозной лентой, *рад*.

$$\alpha = \frac{2 \cdot \pi \cdot \alpha^0}{360^0}. \quad (18)$$

$$\alpha = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 320^0}{360^0} = 5,58 \text{ рад}.$$

$$t_{сб} = \frac{66,1}{(2,71^{0,35,58} - 1)} = 15,2 \text{ кН}.$$

Натяжение набегающего конца ленты T_n , *кН*,

$$T_n = t_{сб} \cdot e^{\mu\alpha}. \quad (19)$$

$$T_n = 15,2 \cdot 2,71^{0,35,58} = 81,1 \text{ кН}.$$

Усилие в шатуне $P_{ш}$, *кН*,

$$P_{ш} = \frac{t_{сб}}{\cos\alpha_1}, \quad (20)$$

где α_1 - угол между направлением усилия в шатуне и усилием в сбегающем конце ленты, $\alpha_1 = 20^0$.

$$P_{ш} = \frac{15,2}{\cos 20} = 15,9 \text{ кН}.$$

Необходимый момент на тормозном валу $M_{тв}$, *кН · м*,

$$M_{тв} = 2 \cdot P_{ш} \cdot r, \quad (21)$$

где r - радиус кривошипа, $r = 0,06 \text{ м}$

$$M_{тв} = 2 \cdot 15,9 \cdot 0,06 = 1,92 \text{ кН · м}.$$

Необходимое для торможения усилие на рукоятке управления при ручном управлении P_p , *кН*.

$$P_p = \frac{M_{тв}}{L_p}, \quad (22)$$

где L_p - длина рукоятки управления $L_p = 1,6 \text{ м}$.

$$P_p = \frac{1,92}{1,6} = 1,2 \text{ кН}.$$

Необходимое усилие на штоке пневмоцилиндра при пневмоуравновешивании P_u , κH .

$$P_u = \frac{2 \cdot P_{ш} \cdot r}{l_3}, \quad (23)$$

где l_3 - плечо приложения силы $l_3 = 0,13$ м [1].

$$P_u = \frac{2 \cdot 15,9 \cdot 0,06}{0,13} = 14,7 \text{ } \kappa H$$

Диаметр пневмоцилиндра D_u , м,

$$D_u = \sqrt{\frac{4 \cdot P_u}{\pi \cdot P}}, \quad (24)$$

где P - давление воздуха в пневмоцилиндре, $P = 450$ $\kappa Па$ [1].

$$D_u = \sqrt{\frac{4 \cdot 14,7}{3,14 \cdot 450}} = 0,2 \text{ } м$$

Принимаем $D_u = 0,2$ м.

3) Определение зависимости усилия на рукоятке тормоза от угла поворота рукоятки.

Усилие на рукоятке тормоза, необходимое для остановки колонны в ручную P_p , κH .

$$P_p = \frac{2 \cdot M_{mn} \cdot r \cdot \sin(\beta + \beta' - \gamma)}{D_m \cdot L_p \cdot (e^{\mu \alpha} - 1) \cdot \cos \beta}, \quad (25)$$

где β - угол поворота рукоятки тормоза при ручном управлении, °;

β' - угол между рукояткой тормоза и кривошипом, $\beta' = 15^\circ$ [1];

γ - угол сбег лент, $\gamma = 5^\circ$ [1].

Усилие на рукоятке тормоза при углах поворота рукоятки 15° , 20° , 25° , 30° , 40° , 45° определяется по формуле (41) соответственно

$$P_{p15} = \frac{2 \cdot 78,0 \cdot 0,06 \cdot \sin(15^\circ + 15^\circ - 5^\circ)}{1,18 \cdot 1,6 \cdot (2,71^{0,35,58} - 1) \cdot \cos 15^\circ} = 0,45 \text{ } \kappa H$$

Аналогичным образом вычислены и остальные углы, которые указаны на таблице 2.

Таблица 2 – Усилие на рукоятке тормоза

15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
0,45кН	0,55кН	0,65кН	0,75кН	0,87кН	1,06кН	1,14кН

4) Выбор базовой модели ленточного тормоза и его техническая характеристика.

На основании произведенных расчетов в качестве базовой конструкции выбираем ленточный тормоз буровой лебедки ЛБУ-1100, с учетом конечной глубины бурения L_k , м.

Ленточный тормоз буровой лебедки ЛБУ-1100 имеет следующие основные параметры:

длина 7780

ширина 4420

высота 2430

Масса (теоретическая) с электрооборудованием, кг 39970

максимальный тормозной момент 80000 Н·м;

диаметр рабочего шкива 1,18 м;

ширина рабочей поверхности тормозного шкива 0,25 м;

угол охвата тормозной лентой шкива 320°;

диаметр поршня пневмоцилиндра 0,20 м;

5) Расчет на прочность деталей ленточного тормоза

Расчет на прочность коленчатого вала тормоза

Проекция сил P_y и P_{yy} на оси координат X – Y

$$P_y^z = P_y \cdot \cos \alpha_2, \quad (26)$$

где α_2 - угол между направлением усилия P_y и горизонталью, $\alpha_2 = 20^\circ$ [1].

$$P_{yy}^z = P_{yy} \cdot \sin \alpha_3, \quad (27)$$

α_3 - угол между направлением усилия P_{yy} и осью Y, $\alpha_3 = 13^\circ 30'$ [1].

$$P_y^e = P_y \cdot \sin \alpha_2. \quad (28)$$

$$P_{yy}^e = P_{yy} \cdot \cos \alpha_3. \quad (29)$$

$$P_y^z = 14,7 \cdot \cos 20^\circ = 13,8 \text{ кН}$$

$$P_{yy}^z = 15,9 \cdot \sin 13^\circ 30' = 3,71 \text{ кН}$$

$$P_y^e = 14,7 \cdot \sin 13^\circ 30' = 3,43 \text{ кН}$$

$$P_{yy}^e = 15,9 \cdot \cos 20^\circ = 14,9 \text{ кН}$$

Для определения величины реакций опор тормозного вала и изгибающих моментов на рисунке 1 представлена схема компоновки коленчатого вала.

Расстояние между осями шарниров шатунов $L_{ш}$, м.

$$L_{ш} = L_{\sigma} + 2 \cdot 0,5 \cdot (B_m + 0,04). \quad (30)$$

$$L_{uu} = 0,975 + 2 \cdot 0,5 \cdot (0,236 + 0,04) = 1,251 \text{ м}$$

Расстояние между опорами коленчатого вала тормоза L_3 , м

$$L_3 = L_{uu} + 2 \cdot L_1, \quad (31)$$

где L_1 - расстояние от оси шарнира шатуна до опоры коленчатого вала, $L_1 = 0,6 \text{ м}$ [1].

$$L_3 = 1,251 + 0,6 = 1,851 \text{ м}$$

Реакции опор

$$\sum M_{\epsilon}^z = 0$$

$$L_3 \cdot R_a^z = L_2 \cdot P_{uu}^z + L_1 \cdot P_{uu}^z - L_4 \cdot P_{\psi}^z, \quad (32)$$

где L_4 - расстояние от опоры коленчатого вала до оси штока пневмоцилиндра, $L_4 = 0,655 \text{ м}$

$$R_a^z = \frac{1,406 \cdot 3,71 + 0,155 \cdot 3,71 - 0,655 \cdot 13,8}{1,561} = -2,08 \text{ кН}$$

$$R_{\epsilon}^z = R_a^z - P_{uu}^z - P_{uu}^z + P_{\psi}^z. \quad (33)$$

$$R_{\epsilon}^z = -2,08 - 3,71 - 3,71 + 13,8 = 4,299 \text{ кН}$$

Изгибающие моменты M^z , $\text{кН} \cdot \text{м}$ в сечении 1 – 1.

$$M_{1-1}^z = R_{\epsilon}^z \cdot L_1. \quad (34)$$

$$M_{1-1}^z = 4,299 \cdot 0,155 = 0,66 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

в сечении 2 – 2

$$M_{2-2}^z = L_4 \cdot R_{\epsilon}^z + (L_4 - L_1) \cdot R_{uu}^z. \quad (35)$$

$$M_{2-2}^z = 0,655 \cdot 4,299 + (0,655 - 0,155) \cdot 3,71 = 4,67 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

в сечении 3 – 3

$$M_{3-3}^z = R_a^z \cdot L_1. \quad (36)$$

$$M_{3-3}^z = 0,155 \cdot 2,08 = 0,322 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Максимальный изгибающий момент в горизонтальной плоскости находится в месте подсоединения штока пневмоцилиндра к тормозному валу.

$$M_{\max}^z = 4,67 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\sum M_{\epsilon}^z = 0$$

$$R_a^z = \frac{L_2 \cdot P_{uu}^z + L_1 \cdot P_{uu}^z - L_4 \cdot P_{\psi}^z}{L_3}. \quad (37)$$

$$R_a^e = \frac{1,406 \cdot 14,0 + 0,155 \cdot 14,9 - 0,655 \cdot 3,43}{1,561} = 21,01 \text{ кН}$$

$$R_e^e = 2 \cdot P_{uu}^e - P_y^e - R_a^e . \quad (38)$$

$$R_e^e = 2 \cdot 14,9 - 3,43 - 21,01 = 5,36 \text{ кН}$$

Изгибающие моменты M^e , кН·м в сечении 1 – 1.

$$M_{1-1}^e = R_e^e \cdot L_1 . \quad (39)$$

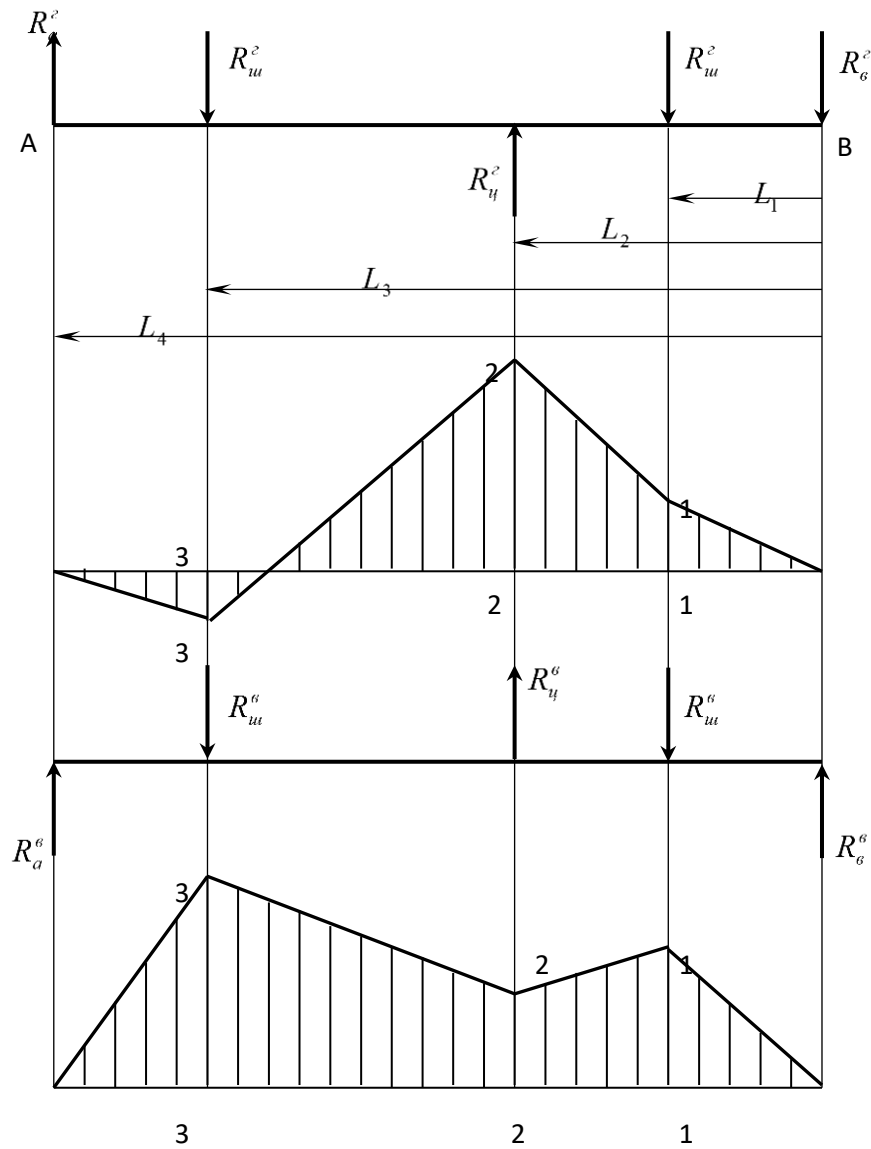
$$M_{1-1}^e = 5,36 \cdot 0,155 = 0,831 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

в сечении 2 – 2

$$M_{2-2}^e = L_4 \cdot R_e^e + (L_4 - L_1) \cdot R_{uu}^e . \quad (40)$$

$$M_{2-2}^e = 0,655 \cdot 5,36 + (0,655 - 0,155) \cdot 14,9 = -3,939 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Рисунок 1 – Схема сил, действующих на коленчатый вал в горизонтальном и вертикальном направлении



в сечении 3 – 3

$$M_{3-3}^z = R_a^z \cdot L_4 \quad (41)$$

$$M_{3-3}^z = 21,01 \cdot 0,655 = 13,76 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Максимальный изгибающий момент в вертикальной плоскости находится в месте подсоединения тормозной ленты $M_{\max}^z = 13,76 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Приведенный изгибающий момент, действующий на тормозной вал, $M_{np}^{\max}$, $\text{кН} \cdot \text{м}$.

$$M_{np}^{\max} = \sqrt{(M_{\max}^z)^2 + (M_{\max}^y)^2} \quad (42)$$

$$M_{np}^{\max} = \sqrt{4,67^2 + 13,76^2} = 14,53 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определим диаметр вала в опасном сечении d_ϵ , м.

$$d_\epsilon = \sqrt[3]{\frac{M_{np}^{\max} \cdot n}{0,1 \cdot \tau_m}} \quad , \quad (43)$$

где n - коэффициент запаса прочности, $n = 3$.

τ_m - предел текучести материала вала, $\tau_m = 280 \text{ МПа}$.

$$d_\epsilon = \sqrt[3]{\frac{14,53 \cdot 3}{0,1 \cdot 280 \cdot 10^6}} = 0,0863 \text{ м}$$

Принимаем $d_\epsilon = 0,09 \text{ м}$.

Величина крутящего момента, действующего на вал $M_{кр}$, $\text{кН} \cdot \text{м}$.

$$M_{кр} = P_u \cdot l_3 \quad . \quad (44)$$

$$M_{кр} = 14,7 \cdot 0,13 = 1,911 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Напряжение кручения $\tau_{кр}$, МПа .

$$\tau_{кр} = \frac{M_{кр}}{0,2 \cdot d_\epsilon^3} \quad . \quad (45)$$

$$\tau_{кр} = \frac{1,911 \cdot 10^3}{0,2 \cdot 0,09^3} = 13,1 \text{ МПа}$$

Запас прочности по пределу текучести η_r .

$$\eta_r = \frac{\tau_m}{\tau_{кр}} \quad , \quad (46)$$

где τ_m - предел прочности материала вала, $\tau_m = 164 \text{ МПа}$.

$$\eta_r = \frac{164 \cdot 10^6}{13,1 \cdot 10^6} = 12,5$$

Напряжение изгиба $\tau_{из}^{\max}$, МПа .

$$\tau_{из}^{\max} = \frac{M_{np}^{\max}}{W_u} \quad , \quad (47)$$

где W_u - момент сопротивления сечения вала изгибу

$$W_u = 0,1 \cdot d_\epsilon^3 \quad . \quad (48)$$

$$W_u = 0,1 \cdot 0,09^3 = 72,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

$$\tau_{из}^{\max} = \frac{14,53 \cdot 10^3}{72,9 \cdot 10^{-6}} = 199 \cdot 10^6 \text{ МПа}$$

Запас прочности по пределу текучести η_τ

$$\eta_{\tau} = \frac{\tau_m}{\tau_{из}} \quad . \quad (49)$$

$$\eta_{\tau} = \frac{280}{199} = 1,4$$

Общий запас прочности

$$\eta = \frac{\eta_{\tau} \cdot \eta_r}{\sqrt{\eta_{\tau}^2 + \eta_r^2}} \quad . \quad (50)$$

$$\eta = \frac{1,4 \cdot 12,5}{\sqrt{1,4^2 + 12,5^2}} = 1,39$$

Условие прочности выполняется, так как $[\eta] = 1,3$.

3.2 Цель расчета

Ленточный тормоз нужен для остановки и удержания в недвижимом состоянии бурильной колонны и иного инструмента, спускаемого и поднимаемого из скважины.

Дефектом популярных систем ленточных тормозов считается неравномерное рассредотачивания тормозного усилия по всей длине ленты, собственно что ведет к неравномерному износу тормозных колодок.

С целью увеличения технико-экономических характеристик, наращивание ресурса работы и уменьшения ремонтных дел, ленточный тормоз подлежит модернизации. Модернизация выполняется методом здорового рассредотачивания фрикционного материала по длине ленты, любой вещество исполнен с шириной, конкретной по зависимости, отображающей перемена износа от сбегавшего к набегавшему концу ленты. В предоставленной части приводится расплата ленты на крепкость, например как круча лент имеет возможность привести к нешуточным неполадкам в работе всей буровой установки и смерти людей.

Растягивающее напряжение, τ_p , МПа

$$\tau_p = \frac{T_n}{F_{on}} \quad , \quad (51)$$

где F_{on} - площадь опасного сечения ленты, $м^2$.

$$F_{on} = B_n \cdot \delta_n - Z_1 \cdot d \cdot \delta_1 - Z_1 \cdot (\delta_n - \delta_1) \cdot d - Z_1 \cdot (\delta_n - \delta_1)^2 \cdot tg \frac{\beta_1}{2} \quad . \quad (52)$$

Z_1 - число заклепок в верхнем ряду, $Z_1 = 3$ [1];

d - диаметр отверстия под заклепку, $d = 0,013$ м.

β_1 - угол при вершине шляпки заклепки, $\beta_1 = 75^\circ$.

$$F_{on} = 0,216 \cdot 0,006 - 3 \cdot 0,013 \cdot 0,001 - 3 \cdot (0,06 - 0,001) \cdot 0,013 -$$

$$- 3 \cdot (0,006 - 0,001)^2 \cdot \operatorname{tg} \frac{75}{2} = 10,04 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$\tau_p = \frac{81,1 \cdot 10^3}{10,04 \cdot 10^{-4}} = 80,77 \text{ МПа}$$

Запас статической прочности при работе двумя лентами n .

$$n = \frac{\tau_m}{\tau_p} \geq [n], \quad [n] = 1,55 \quad , \quad (53)$$

где τ_m - предел текучести материала ленты, $\tau_m = 380 \text{ МПа}$ [1].

$$n = \frac{380}{80,77} = 4,7$$

Запас статической прочности при работе одной лентой n' .

$$n = \frac{\tau_m}{2 \cdot \tau_p} \geq [n], \quad [n] = 1,55 \quad . \quad (54)$$

$$n = \frac{380}{2 \cdot 80,77} = 2,3 \quad [n] = 1,55$$

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Расчет экономического эффекта выполняется на основе “Методических рекомендаций экономической эффективности использования при строительстве нефтяных и газовых скважин, новой техники изобретения и рационализаторских предложений” РД 39-0148052-547-87 .

Цены, представленные в расчетах проекта взяты на 01.01.2019 года

Общий экономический эффект $\mathcal{E}_m$, тыс.тг., определяется по формуле

$$\mathcal{E}_m = P_m - Z_m , \quad (55)$$

где P_m - результат от модернизации, тыс.тг.;

Z_m - затраты, тыс.тг.

Общий экономический эффект будет положительным при условии, если.

$$P_m > Z_m . \quad (56)$$

Полезный экономический эффект $\mathcal{E}_n$, тыс.тг. .

$$\mathcal{E}_n = C_6 \cdot \frac{\frac{1}{T_1} + E_n}{\frac{1}{T_2} + E_n} + \frac{(C_1 - C_2) - E_n \cdot (K_1 - K_2)}{\frac{1}{T_2} + E_n} - C_n , \quad (57)$$

где C_6 - цена базового образца, тыс.тг.;

$\frac{1}{T_1}, \frac{1}{T_2}$ - ресурсный срок службы модернизированного и базового оборудования, год;

E_n - нормативный коэффициент экономической эффективности, $E_n = 0,15$;

$C_1; C_2$ - эксплуатационные затраты на ремонтные работы, тыс.тг.;

C_n - цена модернизированного оборудования, тыс.тг.;

$K_1; K_2$ - изменение стоимости ленточного тормоза, тыс.тг.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Техника безопасности при ремонте и эксплуатации ленточного тормоза и анализ нарушений работоспособности ленточного тормоза

Тормозная система – один из самых серьезных узлов лебедки. Дабы ликвидировать вероятность томных ДТП, нужно кропотливо наблюдать за исправностью тормозного прибора и гарантировать следующий уход за ним.

При выходе из строя крана и негерметичности воздуховода к пневматическому цилиндру тормоза лебедки, нарушается работа невесомого компенсатора. Работа бурильщика в данном случае затрудняется, растут усилия, прикладываемые к рычагу тормоза и появляется угроза отдачи ручки тормоза вследствие реактивного этапа и нанесения при данном удара бурильщику.

Заедание ручки на ручерукоятке тормоза при резком ее повороте приводит к резвому увеличению давления в пневматическом цилиндре тормоза и, как последствие, к резкому торможению лебедки, собственно что вызывает динамические нагрузки, разрушающие устройство.

В имеющихся место быть тормозных устройствах учтены оттяжные пружины, обеспечивающие отход тормозных лент от тормозных шкивов. Приваривание ушек к тормозным лентам не допускается, например как это приводит к их резвому отрыву по причине сосредоточении напряжения в сварном шве. Чтобы ликвидировать это, ушки к тормозным лентам идет по стопам укреплять клепкой.

Система тормоза обязана предугадывать огораживание зубчатого раздела, в неприятном случае попадание какого-нибудь предмета на раздел приведет к трагедии.

При сильном износе колодок в случае резкого торможения отдельные колодки имеют все шансы быть сорваны. В случае если сорванная колодка попадает в промежуток меж тормозным шкивом и иной тормозной колодкой, то снизится размер плоскости контакта меж колодками и шкивом, и в данном случае бурильщик не может приостановить инструмент, и случится удар колонны об ротор, с дальнейшей неисправностью инструмента и падением его в скважину.

Нужно вовремя регулировать натяг тормозных лент, дабы торможение производилось по обеим тормозным шкивам барабана лебедки и износ тормозных колодок происходил размеренно.

Вследствие больших температур тормозные шкивы расширяются, образуются микротрещины, которые, увеличиваясь со временем, объединяются меж собой и, в конечном счете, имеют все шансы привести к

разрушению шкива. По данной основанию происходили томные трагедии, сопровождавшиеся несчастливыми вариантами с томным финалом.

5.2 Основные требования безопасности при эксплуатации ленточного тормоза

Для обеспечения неопасной эксплуатации ленточного тормоза нужно время от времени исполнять его профилактический осмотр. При данном особенное забота идет по стопам обращать на выявление трещинок на тормозных шкивах, выпуклости трудящихся плоскостей тормозных шкивов, присутствие выработки глубиной больше 5 мм и поперечных трещинок или же риск глубиной больше 2 мм с нарушением профиля плоскости шкива. В итоге перечисленных нарушений колодки ленточного тормоза не прилегают к рабочей плоскости тормозных шкивов и проворно выходят из строя. Идет по стопам еще направить забота на присутствие трещинок на рабочей плоскости тормозного шкива, собственно что имеет возможность привести к разрушению шкива и срыву тормозных лент. В итоге вероятность торможения станет исключена, и талевая система свалится на рабочую площадку буровой.

При работе с тормозной системой запрещается допускать лишних динамических нагрузок, например как разрывы тормозных лент как правило бывают в момент резкого торможения.

Большущее смысл для актуального и достоверного торможения содержит положение шарнирных соединений тормозной системы. Люфты при изношенных шарнирах приводят к наращиванию свободного хода тормозного рычага, который, проворно опускаясь, в конкретный момент не в состоянии станет застопорить передвигающуюся бурильную колонну. Износу шарнирных соединений содействует нехорошая их смазка, попадание на их раствора и частиц разрушения тормозных колодок.

В процессе работы с ленточным тормозом нужно наблюдать за тем, дабы тормозная ручка при полном торможении лебедки отстояла от пола буровой не наименее чем на 80 – 90 см.

Тормозные ручки обязаны владеть фиксаторы положения. В случае оставления колонны на весу, при незакрепленной фиксатором тормозной ручке или же при фиксации подвешиванием груза, вполне вероятно снижение колонны бурильных труб в скважину.

Ликвидация чрезвычайной истории исполняется силами и способами компаний, учреждений и организаций, автономно от их организационно-правовой формы, органов районного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов РК, на земли коих сформировалась

чрезвычайная обстановка, под управлением надлежащих комиссий по чрезвычайным обстановкам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе спроектировали ленточный тормоз без серьезных изменений конструкции уже существующих тормозов. Данная дипломная работа является модернизацией конструкции ленточного тормоза.

Так как буровые лебедки рассчитаны на длительную эксплуатацию, необходимо обеспечивать работоспособное состояние их узлов. Особое внимание следует уделять тормозной системе. Перед началом бурения скважины обязательно проверяют главную тормозную систему. В расторможенном состоянии рычаг тормоза обычно находится почти в вертикальном положении, при этом зазор между колодками и тормозными шкивами должен быть равномерным, обычно в пределах 1 – 2 мм.

Если зазор более 8 – 10 мм, следует регулировать тормозы, если же зазор неравномерен по окружности, регулируют оттяжные пружины.

При торможении все колодки тормозных лент должны равномерно и плотно быть прижаты к шкивам. Зазор между боковой ребордой и колодкой должен быть равномерным с обеих сторон. Смещение колодки более 4 мм не допускается. Балансир в заторможенном состоянии должен быть строго горизонтальным, а тормозная рукоятка наклонена на 70° – 80° к вертикали.

Если во время спуско-подъемных операций ненагруженный крюк медленно опускается, то это означает, что колодки трутся о шкивы или реборды. Износ колодок характеризуется тем, что при нижнем положении рычага тормоза не происходит торможение. Такие колодки заменяются.

По окончании монтажа буровой лебедки и гидравлического тормоза приступают к сборке ленточного тормоза. Сборка ленточного тормоза ведется в следующем порядке: монтируют на раме лебедки коленчатый вал в сборе с рукояткой, балансиром и ввинчивают в него натяжные болты, затем устанавливают тормозные ленты, пневматический цилиндр и стопорное устройство тормоза. После окончания сборки ленточного тормоза производится его регулировка.

Идея модернизации осуществляется путем рационального распределения фрикционного материала по длине ленты, определенной по зависимости, отражающей изменение износа от сбегающего к набегающему концу ленты. В дипломном проекте ленточный тормоз отличается от стандартного тем, что, каждый фрикционный элемент выполнен с толщиной, определяемой по зависимости, отражающейся изменением износа от сбегающего конца ленты к набегающему к концу ленты. Такая конструкция ленточного тормоза обуславливает наступление полного износа фрикционного материала на всех тормозных элементах одновременно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Смолина А.К. Типовые задачи по курсу «Машины и оборудование для бурения». Учеб. пособие.- Ухта: Ухтинский индустриальный институт, 1983 – 132 с.
- 2 Ильский А.Л., Миронов Ю.В., Чернобыльский А.Г. «Расчет и конструирование бурового оборудования». Учеб. пособие для вузов. – М.: Недра, 1985 – 452 с.
- 3 Иогансен К.В. «Спутник буровика»: Справочник. – 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Недра, 1986 – 294 с.
- 4 Баграмов Р.А. «Буровые машины и комплексы»: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1988 – 501 с.
- 5 Алексеевский Г.В. «Буровые установки Уралмашзавода». – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1981 – 528 с.
- 6 Налбаидов В.Л. «Работоспособность оборудования в условиях крайнего севера»: Учеб. пособие. – Ухта: Ухтинский индустриальный институт, 1992 – 60с.
- 7 Кузнецов В.С. «Обслуживание и ремонт бурового оборудования». – М.: Недра, 1973 – 344 с.
- 8 Ильский А.Л. «Оборудование для бурения нефтяных скважин». – М.: Машиностроение, 1980 – 229 с.
- 9 Ильский А.Л., Касьянов В.М., Порошин В.Г. «Буровые машины, механизмы и сооружения». – М.: Недра, 1967 – 472 с.
- 10 «Обработка металлов резанием. Справочник технолога». – 3-е изд. Под ред. Г.А.Монахова. – М: Машиностроение, 1974 – 598 с.
- 11 Гузенков П.Г. «Детали машин»: Учебное пособие для вузов – 3-е изд., перераб. и доп. – М: Высшая школа, 1982 – 351 с.
- 12 «Обработка металлов резанием. Справочник технолога». Под ред. А.А.Панова – М: Машиностроение, 1988 – 736 с.
- 13 Иконникова Л.Я. «Техническое нормирование»: методические указания. – Ухта: УИИ, 1998 – 50 с.
- 14 Борисов В.Б., Борисов Е.И., Васильев В.П. и др. «Справочник технолога машиностроения». В 2-х т. М: Машиностроение, 1985 – 656 с.
- 15 Раабен А.А., Шевалдин П.Е., Максutow Н.Х. «Монтаж и ремонт бурового и эксплуатационного оборудования». – М.: Недра, 1975 – 304 с.
- 16 Аванесов В.А., Москалева Е.М. «Расчеты буровых машин»: учебное пособие – Ухта : УИИ, 1999 – 116 с.
- 17 Иконникова Л.Я. «Технологические процессы в машиностроении». Методические указания. – Ухта: УИИ, 1998 – 36 с.

18 Сорокин Н.А. «Законодательные и нормативные основы охраны окружающей среды и охраны труда». Учебное пособие. – Ухта: УИИ, 1997- 49с.

19 Сулейманов М.М., Газорян Г.С., Маивелян Э.Г., Тимошук А.Б. «Охрана труда в нефтяной промышленности». – М.: Недра, 1980 – 392 с.

20 Куцин П.В., Мишанин Б.С., Овсянников Ю.Н. «Охрана труда в нефтяной промышленности». – М.: Недра, 1978 – 239 с.

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Бекенова А.Б.

Название: Модернизация логистического терминала ДВУ-1100

Координатор: Рахима Даурова

Коэффициент подобия 1:2,6

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:63

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;

☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований.

☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата.

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к занятию, включая обоснование:

Дипломный проект допускается к защите
так как обнаружение в работе записыва-
ния выводов диссертации и не обладает
признаками плагиата.

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

наименование структурного подразделения