

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА БУРОВЫХ ЛЕБЁДОК

Ершова А.А.

Научный руководитель – к.т.н., профессор Макушкин Д.О.

Сибирский федеральный университет

Спуск и подъем бурильных колонн при бурении производят с помощью лебёдок. Одним из основных элементов лебедок является тормозная система.

Тормозная система буровых лебедок предназначена для: удерживания в подвешенном состоянии бурильной колонны; поглощения мощности при спуске колонны на длину одной свечи с наибольшей допустимой скоростью и полного торможения в конце спуска; плавной подачи бурильной колонны по мере углубления скважины при бурении.

Тормозные устройства, применяемые в буровых машинах и механизмах по назначению делятся на основные и вспомогательные. Основные предназначены для остановки машин и механизмов и приводятся в действие в конце движения при длительных перерывах в работе, вспомогательные же для длительного торможения с целью снижения скорости движения. В качестве основных тормозов в буровых машинах и механизмах используются фрикционные тормозные устройства, которые подразделяются на ленточные и колодочные.

В ленточном тормозе рабочий элемент – гибкая лента с фрикционными накладками, которые прижимаются к тормозному шкиву при угловом смещении одного из концов ленты. В колодочном тормозе рабочий орган – колодки, которые при встречном линейном смещении прижимаются к наружной поверхности тормозного барабана. В буровых машинах в качестве вспомогательных используются гидродинамические и электрические тормозные устройства.

Недостатком данных тормозных устройств является оснащение дополнительными системами охлаждения водой или воздухом, поскольку происходит преобразование всей свободной энергии в теплоту, в результате чего быстро нагреваются поверхности трения. Система водяного охлаждения с камерами, расположенными под тормозными шкивами, имеет ряд недостатков: не устраняется большая разность температур на поверхностях торможения и внутренней поверхности шкива; необходим подвод воды к вращающемуся валу лебедки и отопление системы водоподвода во избежание замерзания зимой.

Изучение научных публикаций в периодической печати и Интернет – ресурс показывает, что в современных буровых комплексах широкое распространение получили буровые лебедки серии «ЭТ», в которых роль тормозного устройства играет электродвигатель.

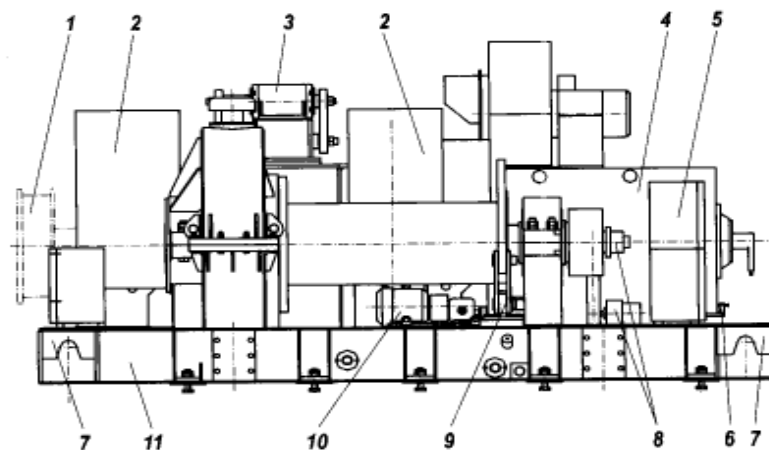


Рис. 1 – Лебёдка ЛБУ – 1100ЭТ – 3:

1 – ведущий вал; 2 – тормоз пневмомеханический; 3 – механизм переключения; 4 – вал электродвигателя; 6 – регулировочные винты; 7 – захват; 9 – стопорное устройство; 10 – смазочная станция; 11 – рама – корпус.

Основное торможение осуществляется электродвигателем, а вспомогательное – пневмомеханическим тормозом. В лебёдке установлены два тормоза пневмомеханических 2. Каждый тормоз состоит из двух рабочих и одного аварийного тормозных зажимов. Рабочий тормозной зажим состоит из опорного кронштейна, двух рычагов, установленных в кронштейне и соединённых с ним осями. В средней части зажима установлены колодки, а в верхней части - пневмоцилиндры. Торможение осуществляется посредством подачи воздуха под давлением в пневмоцилиндры, которые прижимают колодки к тормозному диску.

Устройство аварийных тормозных зажимов аналогично рабочим тормозным зажимам, только вместо обычных пневмоцилиндров устанавливаются пневмоцилиндры с пружиной. Такой тип тормозов относится к нормально-замкнутым тормозным устройствам. При спуско-подъёмных операциях, при бурении и других работах с участием буровой лебёдки аварийные тормозные зажимы должны быть расторможены. При необходимости быстрого затормаживания, а также при срабатывании блокировок из пневмоцилиндров аварийных тормозных зажимов выпускается воздух, пружина разжимается, тормозные колодки накладываются на диск, и происходит затормаживание. Для того, чтобы растормозить диски, необходима вновь подать воздух в пневмоцилиндры.

Подобная схема торможения приводным электродвигателем реализована также в зарубежных и новейших отечественных конструкциях буровых лебёдок типа ЭЧР, в которых используются асинхронные двигатели переменного тока с частотным регулированием.(рис 2)

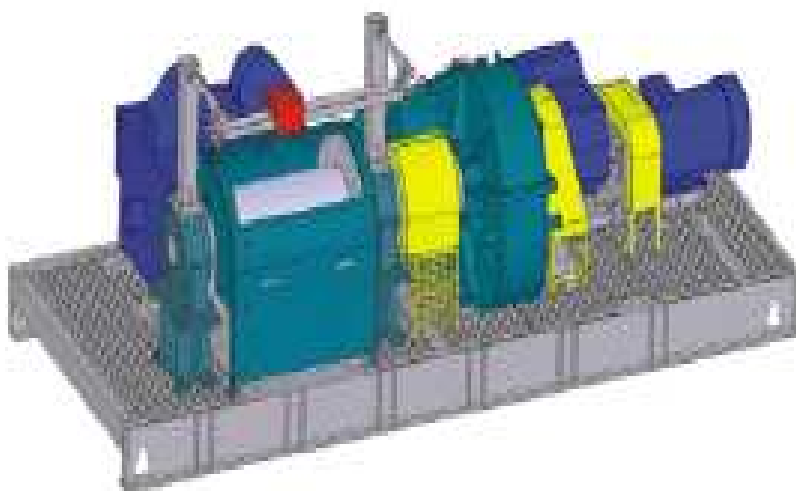


Рис.2 - Буровая лебедка ЛБ320 – 1000ЭЧР.

Таким образом, проблемы и недостатки традиционных способов торможения решаются путем использования электродвигателя в качестве тормозного механизма.

Применение электродвигателя в роли тормозного устройства способствует упрощению конструкций, уменьшению габаритных размеров и массы, а также достигается наиболее точное регулирование скорости подъема и спуска оборудования.