

УДК 622.23.05

Гордин Сергей Александрович, техник (НИЛ ЦТПМСК, г. Кемерово)

**Ермаков Александр Николаевич, старший научный сотрудник, к.т.н.,
доцент, (НИЛ ЦТПМСК, г. Кемерово)**

Gordin Sergei A., technician (MIDTLAB, Kemerovo)

**Ermakov Aleksander N., Senior Researcher, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor, (MIDTLAB, Kemerovo)**

КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ РАМ БУРОВЫХ УСТАНОВОК

CLASSIFICATION TYPES OF DRILLING RIG FRAMES

Аннотация: В статье рассматриваются классификация рам буровых установок, предложенная на основе анализа существующих буровых установок для открытых и подземных горных работ. Классификация состоит из шести главных групп, которые разделяются на десять подгрупп, которые определяют тип рамы в зависимости от места и условий эксплуатации.

Abstract: The article discusses the classification of distinctive features of drilling rig frames, created based on the analysis of existing drilling rigs. The classification consists of six main groups, which are divided into ten subgroups. Which determine the type of frame depending on the location and operating conditions.

Буровые машины оснащены, как правило, металлическим основанием, именуемым рама или ферма. Они необходимы для размещения, а также крепления всех компонентов буровой установки. Рама представляет из себя металлоконструкцию необходимую для перемещения оборудования с помощью специальных механизмов подачи.

Типы рам буровых установок в горном машиностроении и подземном строительстве могут быть разделены по следующим классификационным признакам, которые представлены в виде структурной диаграммы (Рисунок – 1).



Рисунок 1– Структурная схема типов рам

Большая часть оснований рам буровых машин состоит из отдельных блочных цельносварных плоских и пространственных ферм, связей, балок. Небольшие габаритные размеры данных узлов дают возможность транспортировать их до места сбора при помощи автомобильного или рельсового транспорта. При первой сборке буровой машины все элементы конструкции собирают в цельные крупноблочные основания [1].

Как правило, основания буровых установок делают из профильного проката (двутавры, швеллеры, угольники) а также из труб и литой стали. Трубы и профильный прокат являются наиболее частыми материалами в конструкции связей, рам и ферм. Остальные несущие элементы чаще всего представлены в виде цельносварной металлоконструкции, выполненные из листовой стали с двутавровым или квадратным поперечным сечением. Все основные несущие узлы объединяют в цельные блоки отделенные друг от друга при помощи разнообразных элементов крепежа. Для соединения блоков конструкции используются как болтовые, так и пальцевые соединения, а также специальное быстроразъемное соединения на хомутах. Своей прочностью эти блоки обеспечивают большую надежность крепления, так как во время транспортировки на них приходится высокие нагрузки.

Количество и габаритные размеры блоков зависят от вида буровой машины, веса оборудования, опирающегося на него и метода транспортирования в сборе. Вес крупных блоков ограничен удельным давлением на грунт и грузоподъемности имеющихся тяжеловозов. Большинство современных буровых установок комплектуются от трех до четырех крупноблочных оснований, необходимых для опоры на них основного оборудования, и еще одним для вспомогательного

оборудования (насосная установка). Метод сборки и тип конструкции определяется условиями использования установки.

Так в зависимости от условий бурения, буровые машины могут сильно различаться по своей грузоподъемности. По грузоподъемности рамы буровых установок делятся на три группы:

- Малой грузоподъемности (до 500 кг). Яркий пример малотоннажного фургона — Буровой станок МЗ-300[2]
- Средний грузоподъемности (от 500 кг до 2000 кг). Примеры — модели HWP-27S, HWP-33[3][4]

Большой грузоподъемности (свыше 2000 кг). Примеры — TR3000, WPS-100 [5][6]

В том случае, когда эксплуатация машины проводится в условиях шахты, монтажеспособность рамы может играть определяющую роль для выбора буровой машины. По монтажеспособности рамы буровых установок делятся на два типа:

- Разборные — Пример рама D24-117 [7]
- Не разборные — Пример WPS-50SW [8]
- Складные — МГБ.1М.01.01.300 [9]

Буровые установки могут отбирать образцы подземных месторождений полезных ископаемых, проверять физические свойства горных пород, почвы и подземных вод, а также могут использоваться для установки подповерхностных сооружений, таких как подземные коммуникации, контрольно-измерительные приборы, туннели или скважины. Так в зависимости от целей бурения, рамы буровых установок различаются по типу подачи исполнительного органа (ИО) делятся на три группы:

- Вертикальные — Пример TR3000 и Robbins 123RH C [10]
- Горизонтальные — Пример HWP-51[11]
- Наклонные — Пример МЗ-300 [9]

В тех случаях, когда бурения необходимо выполнить в условиях выработок малого сечения, важными габаритными размерами является размер колеи рамы. Пределы изменения размеров колеи от 0,37 м до 3 м. Высота пола над уровнем земли рамы от 0,15 м до 1,3 м в зависимости от условий эксплуатации установки.

Также рамы буровых установок различают по типу крепления на гравитационные и распорные.

Так основываясь на созданной классификации признаков рам, в зависимости от условий эксплуатации можно значительно упростить

выбор буровой машины. Предложенная классификация систематизирует известные решения, а также выделяет ключевые классификационные признаки, анализ которых, при разработке новых конструкций буровых установок и совершенствовании существующих, позволит произвести обоснование и выбор наиболее рациональной конструкции рамы с учетом горно-геологических условий, рабочих и конструктивных параметров.

Исследование выполнено при финансовой поддержке государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ 075-03-2021 138/3).

Список литературы:

1. «ОСНОВАНИЯ БУРОВЫХ УСТАНОВОК». Просмотрено 6 октябрь 2022 г. <https://helpiks.org/1-90051.html>.
2. «Бурошнековая установка неуправляемого бурения WAMET HWP-51 - купить недорого, цена». Просмотрено 18 октябрь 2022 г. <https://www.gnbservice.ru/catalog/neupravlyaemogo-bureniya/wamet-hwp-51/>.
3. «Малогабаритные буровые установки на воду с гидроприводом». Просмотрено 18 октябрь 2022 г. <https://texno-sbt.com/katalog-produkcii>
4. «Неуправляемые шнековые установки». Просмотрено 18 октябрь 2022 г. <http://www.n-hs.ru/neupravlyaemye-shnekovye-ustanovki/>.
5. «Туннелепроходческая машина и проходка туннелей | Терратек». Просмотрено 18 октябрь 2022 г. <https://www.terratec.co/>.
6. «Установка горизонтально-шнекового бурения D24-117 (Ø250 - 620 мм) — купить в Новатех Сервис». Просмотрено 18 октябрь 2022 г. <https://novatechservice.ru/equipment/bur/mb-h24-117>.
7. «Установка для бурения восстающих Robbins 123RH С купить в России». Просмотрено 6 октябрь 2022 г. <https://1prof.ru/product/ustanovka-dlja-bureniya-vosstajushih-robbins-123rh-c/>.
8. «Шнековые буровые установки | Wamet». Просмотрено 18 октябрь 2022 г. <https://www.geodinamica.ru/8-novosti/54-shnekovye-burovye-ustanovki-wamet>.
9. «HWP-27S». Просмотрено 18 октябрь 2022 г. http://ru.wamet.pl/index.php?m=bipr&id=62&id_cat=45&products_id=92.
10. «TERRATEC поставляет буровую машину TR3000 для Мексики - MINING.COM». Просмотрено 18 октябрь 2022 г. <https://www.mining.com/web/terratec-delivers-tr3000-raise-boring-machine-for-mexico/>.
11. «WPS-100». Просмотрено 18 октябрь 2022 г. http://ru.wamet.pl/index.php?m=bipr&id=61&id_cat=45&products_id=87.

