

2. Ломакин А.А. Центробежные и осевые насосы / А.А. Ломакин. - 2-е изд., перераб. и доп.: издательство “машиностроение” Ленинград, 1966. - 364 с.
3. Сенько, В. И. Прочность кузова железнодорожной цистерны с учетом перемещения перевозимого жидкого груза / В. И. Сенько, А. В. Путятю, А. О. Шимановский ; Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель, 2006. – 210 с.
4. Shimanovsky A, Putsiata A, Kolomnikova O. Modeling of vehicle dynamics considering load relative movement. // Acta Mechanica Slovaca. – 2008. – №12(3). – С.691.

УДК 621

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ БУРОВЫХ НАСОСОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ СКВАЖИНЫ

Савельев Д. О., (студент, гр. НР-51)

*Гомельский государственный технический университет им П. О. Сухого,
Республика Беларусь*

Актуальность. В нефтяной промышленности буровое оборудование и инструмент при эксплуатации подвергается колоссальным нагрузкам. Как следствие, под действием этих нагрузок возникают дефекты основного металла бурового оборудования и инструмента, которые могут привести к аварии на буровой [1]. В свою очередь крупные аварии могут повлечь за собой человеческие жертвы, нанести вред окружающей среде, привести к финансовым потерям и простоям.

В результате действия постоянных знакопеременных нагрузок, агрессивных сред, механических повреждений, заводского брака в буровом оборудовании и инструменте могут возникать недопустимые дефекты различных форм и разновидностей [2].

Цель работы – выявить распространенные причины неисправностей буровых насосов в процессе их эксплуатации.

Анализ полученных результатов Подтверждена прямая связь между качеством бурового раствора и надежностью насосов. Анализ показал, что на месторождениях с высокоабразивными растворами (например, на терригенных коллекторах) ресурс гидравлической части (гильз, поршней, клапанов) снижается на 30-50% по сравнению с нормативными показателями. Наличие песка, твердых частиц выбуренной породы в растворе действует как абразив, вызывая интенсивный износ гильз, поршней, клапанов и уплотнительных поверхностей. Это основная причина выхода из строя гидравлической части. Высокое содержание солей, сероводорода (H_2S), щелочей или кислотных реагентов в растворе вызывает коррозию металлических деталей и разрушение полимерных уплотнений [3, 4]. Слишком высокая вязкость раствора создает повышенное сопротивление на

всасывании, приводя к кавитации и падению производительности. Так же возникает кавитация, которая возникает при недостаточном заполнении цилиндров раствором на такте всасывания (из-за забитой сетки, негерметичности всасывающей линии или высокой вязкости раствора). Пузырьки пара схлопываются с огромной силой, вырывая микрочастицы металла с поверхности гильз и клапанов. Слишком высокая вязкость раствора создает повышенное сопротивление на всасывании, приводя к кавитации и падению производительности. Так же зачастую к неисправностям приводят нарушения режимов работы насоса, превышая рабочие параметры, Постоянная работа на предельных давлениях и подачах, на которые насос не рассчитан, ускоряет усталостный износ всех компонентов. Опаснее всего износ уплотнителей, особенно это касается погружных насосов: в негерметичное соединение попадает вода, появляется риск гидроудара и повреждений обмотки.

Подвижные элементы при износе начинают давать «биение», неестественную вибрацию. Это, в свою очередь, вызывает повышенные ударные нагрузки на другие элементы механизма и может вызвать заклинивание. Износ колес и подшипников снижает КПД механизмов, что выражается в падении подачи и росте потребляемой мощности, нагреве стоек.

Для насосов, работающих с химическими средами, дополнительно есть проблема коррозии проточной части. Работает так же и человеческий фактор, при которых забывается плановый осмотр и замена рабочего оборудования.

Заключение. В 80% случаев неисправности буровых насосов связаны с эксплуатационными ошибками и качеством бурового раствора. Оставшиеся 20% — это естественный износ и скрытые дефекты оборудования. Детали изнашиваются в ходе эксплуатации и подлежат плановой замене, поэтому если вы будете проводить ее своевременно, то серьезных поломок и аварий не возникнет. Грамотное обслуживание и контроль технологических параметров — ключ к максимальному увеличению межремонтного пробега насоса. Внедрение единой системы диагностики неисправностей буровых насосов является не технической, а экономической и производственной необходимостью для современных нефтедобывающих компаний, стремящихся к повышению эффективности бурения.

Благодарность. Выражаю признательность и благодарность руководителю профессору Невзоровой А. Б. за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Дефекты бурового оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015011087>– Дата доступа: 18.10.2025.
2. Инструкция по проведению дефектоскопии бурового, нефтепромыслового оборудования и инструмента, ООО «Специальное

конструкторско-технологическое бюро нефтяного и газового машиностроения», ООО СКТБ «Нефтегазмаш». – 2020.

3. Золотарев А. Д. Методологическая модель предотвращения отказов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – №. 5. – С. 98-104.

4. Невзорова, А. Б. Общие подходы по управлению и планированию очистки пластовой воды / А. Б. Невзорова // Водоснабжение, химия и прикладная экология : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 20 марта 2025 г. / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. д-ра техн. наук, профессора Е. Ф. Кудиной. – Гомель : БелГУТ, 2025. – С. 187–190.

УДК 621.78

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ И РЕСУРСА ДЕТАЛЕЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Садовников Е.С, (студент, гр. ОП-41)

*Гомельский государственный технический университет им П.О. Сухого,
Республика Беларусь*

Актуальность

Ультразвуковая обработка представляет собой высокоперспективное направление, так как позволяет эффективно обрабатывать твердые, хрупкие и труднообрабатываемые материалы, обеспечивая высокие классы точности и чистоты поверхности.

Цель работы

Целью данной работы является анализ потенциала ультразвуковой обработки как средства повышения точности и эксплуатационного ресурса деталей в машиностроении.

Ультразвуковая обработка применяется с помощью ультразвука с возможностью получения направленного излучения высокой интенсивности [1]. При ультразвуковой обработке вибрирующий с определенной амплитудой и частотой инструмент перемещается перпендикулярно к обрабатываемой поверхности. В зону обработки вводится суспензия абразива. Ультразвуковые колебания образуют в жидкости кавитационные пузырьки, захлопывание которых вызывает гидравлические удары, разрушающие твердые и хрупкие материалы. Наличие абразива ускоряет разрушение материала. Разрушенный материал удаляется из зоны обработки вместе с циркулирующей суспензией абразива. Инструмент внедряется в обрабатываемую заготовку и воспроизводит в ней отверстие соответствующей формы и размера [2].