УДК 550.822

ВЛИЯНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СХЕМЫ БУРЕНИЯ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРОВЫХ ПРОЦЕССОВ

THE IMPACT OF RATIONAL DRILLING SCHEME DESIGN ON ENHANCING DRILLING PROCESS EFFICIENCY

Пышненко Даниил Николаевич
специалист,
базовый докторант,
Ташкентский государственный технический университет
им. Ислама Каримова
pysnenkodanil@gmail.com

Орипов Азизжон Аброржонович
специалист,
базовый докторант,
Ташкентский государственный технический университет
им. Ислама Каримова
oripov.azizjon.a@gmail.com

Танирбергенов Кудайберген Кенесбай ули
специалист,
инспектор по эксплуатационным,
производственно-техническим и организационным вопросам,
ООО «Спецуправление № 75»
kudaybergen.tanirbergenov2gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается влияние корректной схемы бурения на оптимизацию стоимости буровзрывных работ. Анализируются основные факторы, влияющие на эффективность бурения, включая перемещение буровой установки (перегон), расход дизельного топлива и износ ходовой части. Проведен сравнительный анализ расхода топлива при разных схемах бурения, показано влияние перегонов на увеличение эксплуатационных затрат. Представлены практические рекомендации по снижению затрат за счет оптимального планирования буровых работ.

Ключевые слова: схема бурения, перегон буровой установки, расход топлива, износ ходовой части, оптимизация затрат, буровзрывные работы, эксплуатационные расходы.

Pyshnenko Daniil Nikolaevich
Specialist,
Basic Doctoral Student,
Tashkent State Technical University
named after Islam Karimov
pysnenkodanil@gmail.com

Oripov Azizjon Abrorjonovich
Specialist,
Basic Doctoral Student,
Tashkent State Technical University
named after Islam Karimov
oripov.azizjon.a@gmail.com

Tanirbergenov Kudaybergen Kenesbay
Specialist,
Inspector for Operational,
Production, Technical
and Organizational Issues,
Spetsupravlenie № 75 LLC
kudaybergen.tanirbergenov2gmail.com

Annotation. The article examines the impact of a proper drilling scheme on the optimization of drilling and blasting costs. The key factors influencing drilling efficiency are analyzed, including the relocation of the drilling rig (tramming), diesel fuel consumption, and undercarriage wear. A comparative analysis of fuel consumption under different drilling schemes is conducted, highlighting the increased operational costs caused by excessive tramming. Practical recommendations are provided to reduce costs through optimal planning of drilling operations.

Keywords: drilling, drilling scheme, rig tramming, fuel consumption, undercarriage wear, cost optimization, drilling and blasting operations, operational expenses.

Введение

В современном горнодобывающем производстве одним из ключевых факторов, влияющих на себестоимость буровзрывных работ, является корректная схема бурения. Оптимально спроектированная схема не только снижает затраты на буровой инструмент и эксплуатационные расходы, но и минимизирует износ бурового оборудования, особенно гусеничного хода буровой установки. Перегон станка между скважинами приводит к дополнительному расходу дизельного топлива и ускоренному износу ходовой части, что существенно увеличивает эксплуатационные затраты [1].

Неэффективное перемещение буровой установки по рабочему участку может привести к значительным финансовым потерям. В процессе бурения каждая дополнительная перегонка оборудования требует времени, что снижает производительность работ. Кроме того, чрезмерное использование гусеничного хода ускоряет его износ, что влечет за собой дорогостоящий ремонт и простои техники. Поэтому грамотное планирование схемы бурения играет решающую роль в снижении затрат и увеличении срока службы бурового оборудования.

Одним из ключевых аспектов оптимизации схемы бурения является минимизация количества перегонов путем рационального размещения скважин. Правильное проектирование маршрута позволяет сократить общий пробег установки, уменьшить затраты на топливо и снизить износ ходовой части. В данной статье рассмотрены основные принципы построения эффективной схемы бурения, а также проведен анализ влияния перегонов на расход топлива и износ гусеничной системы [2].

Теоретические основы

Схема бурения определяет последовательность бурения скважин и перемещения буровой установки по рабочему участку. Основными факторами, влияющими на эффективность бурения, являются [Drilling Contractor]:

– Расположение скважин в зависимости от геологических условий;
– Оптимизация маршрута перемещения станка;
– Снижение количества перегонов установки;
– Выбор режима работы бурового оборудования;
– Экономия эксплуатационных ресурсов буровой установки;
– Снижение трудозатрат на техническое обслуживание.

Гусеничный ход буровых установок рассчитан на определенный ресурс работы, и его чрезмерное использование приводит к преждевременному выходу из строя элементов ходовой системы, таким как катки, цепи и звездочки. Это, в свою очередь, увеличивает затраты на ремонт и замену комплектующих, а также снижает общую производительность бурового процесса [3].

Помимо этого, неправильная организация бурения может повлечь за собой неравномерное распределение нагрузки на рабочие элементы станка, что приводит к ускоренному выходу из строя не только ходовой части, но и узлов крепления бурового оборудования. Соответственно, корректная схема бурения должна учитывать не только экономию топлива, но и равномерное распределение нагрузки на конструктивные элементы установки [4].

Анализ данных

Для анализа влияния перегона на расход дизельного топлива и износ оборудования были собраны данные по количеству пробуренных скважин, расстоянию перемещения установки и объему потребленного топлива. Рассмотрены реальные показатели буровых работ за период 16 дней.

Таблица 1 – Реальные данные работы буровых станков

№	Число скв	Диз/топливо	Наличие перегона
1			
2	11	44	отсутствует
3	8	88	перегон 3 км
4	8	88	перегон 3 км
5	14	88	отсутствует
6	9	88	перегон 2.5 км
7	8	88	перегон 3 км
8	9	66	отсутствует
9	6	88	перегон 5 км
10	11	66	отсутствует
11	13	110	отсутствует
12	10	110	отсутствует
13	10	110	отсутствует
14	10	110	отсутствует
15	9	110	отсутствует
16	18	110	отсутствует
17	17	110	отсутствует

Результаты анализа

– Средний расход топлива на одну скважину при перегонах составил 11.49 литров/скважина;
– Средний расход топлива на одну скважину без перегонов – 8.17 литров/скважина;
– Общий расход топлива на дни с перегонами – 440 литров;
– Общий расход топлива на дни без перегонов – 1034 литра.

В среднем, расход топлива на одну скважину увеличивается на 40.6 % при наличии перегонов.

Анализ показывает, что неэффективная схема бурения с частыми перегонами установки приводит к значительному перерасходу топлива, увеличению времени выполнения работ и дополнительным затратам на ремонт оборудования. В то же время оптимизированное планирование схемы бурения позволяет снизить эксплуатационные издержки и повысить общую производительность [Mining.com].

Заключение

Корректная схема бурения оказывает значительное влияние на оптимизацию стоимости бурения. Минимизация перегонов буровой установки позволяет:

– Уменьшить расход дизельного топлива на 40.6 % на одну скважину;
– Снизить износ гусеничной ходовой части, увеличивая срок службы ходовой системы на значительный процент;

– Сократить затраты на техническое обслуживание буровых установок;

– Увеличить производительность буровзрывных работ за счет сокращения времени на передвижение станка;

– Снизить общее количество простоев техники и повысить экономическую эффективность предприятия.

Таким образом, детальное планирование схемы бурения не только повышает эффективность буровзрывных работ, но и снижает общие затраты, что является важным аспектом для предприятий, занимающихся добычей полезных ископаемых. В условиях постоянно растущих цен на топливо и оборудование внедрение эффективных стратегий бурения становится необходимостью для обеспечения устойчивой рентабельности производства.

Список литературы:

1. Бурение скважин: теория и практика / Под ред. В.В. Тихонова. – М. : Недра, 2018.
2. Горшков А.И. Эксплуатация и ремонт бурового оборудования / А.И. Горшков, П.С. Кузьмин. – СПб. : Политехника, 2020.
3. Семенов Ю.П. Основы планирования буровзрывных работ. – Екатеринбург : УГГУ, 2019.
4. Андреев В.Н. Оптимизация технологических процессов бурения. – Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2017.
5. Mining.com – Новости и аналитика горнодобывающей промышленности.
6. Drilling Contractor – Журнал о современных технологиях бурения и эксплуатации бурового оборудования.

List of references:

1. Well Drilling: Theory and Practice / Edited by V.V. Tikhonov. – M. : Nedra, 2018.
2. Gorshkov A.I. Operation and Maintenance of Drilling Equipment / A.I. Gorshkov, P.S. Kuzmin. – SPb. : Polytechnic, 2020.
3. Semenov Y.P. Fundamentals of Blast Hole Drilling Planning. – Yekaterinburg : Ural State Mining University, 2019.
4. Andreev V.N. Optimization of Drilling Technology Processes. – Novosibirsk : Siberian branch of the Russian Academy of Sciences, 2017.
5. Mining.com – News and analytics on the mining industry.
6. Drilling Contractor – A journal on modern drilling technologies and drilling equipment operation.