

## **СРЕДСТВО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕСУРСА ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ**

**Шигин А.О., Горелов Е.Ю.**

**научный руководитель д-р техн. наук Гилёв А. В.**

*Сибирский федеральный университет*

В настоящее время буровая техника на карьерах России представлена в основном станками шарошечного бурения среднего и тяжелого типов. При этом в стоимости проходки на 1 метр скважины расходы на шарошечные долота достигают 60 – 70 % [1]. Значительные затраты объясняются большой стоимостью и относительно невысокой стойкостью шарошечных долот, недостаточной эффективностью разрушения забоя скважины и несовершенством процесса эвакуации бурового шлама из зоны работы долота.

Массив горной породы характеризуется сложной структурой, трещиноватостью, слоистостью и другими свойствами. В связи с этим в процессе бурения нет возможности своевременного получения информации об изменении физико-механических свойств породы и корректировки усилия подачи и частоты вращения бурового става. В результате, бурение сопровождается непрогнозируемыми ударными нагрузками и значительным увеличением напряжений в опорах качения шарошечного долота [2]. При этом стойкость долота может снижаться до 3 раз [3].

Для увеличения ресурса шарошечных долот необходимо применение комплекса средств, включающих систему приводов подачи и вращения, а также систему контроля и управления режимными параметрами. Для создания автоматизированной системы управления необходимо использовать расчетную методику определения стойкости и режимных параметров в зависимости от физико-механических свойств и структурных характеристик горной породы. Методика расчета усталостной прочности, как основного фактора стойкости шарошечных долот [3] позволяет с достаточной точностью определять данные параметры в зависимости от изменяющихся характеристик породы.

Для создания автоматизированной системы управления необходимо также разработать программное обеспечение, производящее расчеты различных параметров по разработанной методике. Данное программное обеспечение может быть использовано в компьютеризированной автоматической системе управления, установленной на базе бурового станка. В этом случае автоматизированная система управления получает возможность получать сведения о характеристиках горной породы в постоянном режиме по величине и частоте ударов, замеряя вибрацию или колебание нагрузки в двигателях и силовых установках. Получаемые в постоянном режиме сведения об изменениях физико-механических свойств и структуры породы, обрабатываются в компьютеризированной системе. Обработанные данные могут выводиться на дисплей приборной панели, показывая актуальную информацию о прогнозной стойкости, напряжениях, скорости бурения, рекомендуемых режимных параметрах.

Автоматизированная система может также иметь автоматический режим, в котором режимные параметры устанавливаются автоматически, согласно рекомендуемым расчетным значениям. Блок-схема, отражающая общий алгоритм работы программы, основанной на данной методике, представлена на рисунке 1.

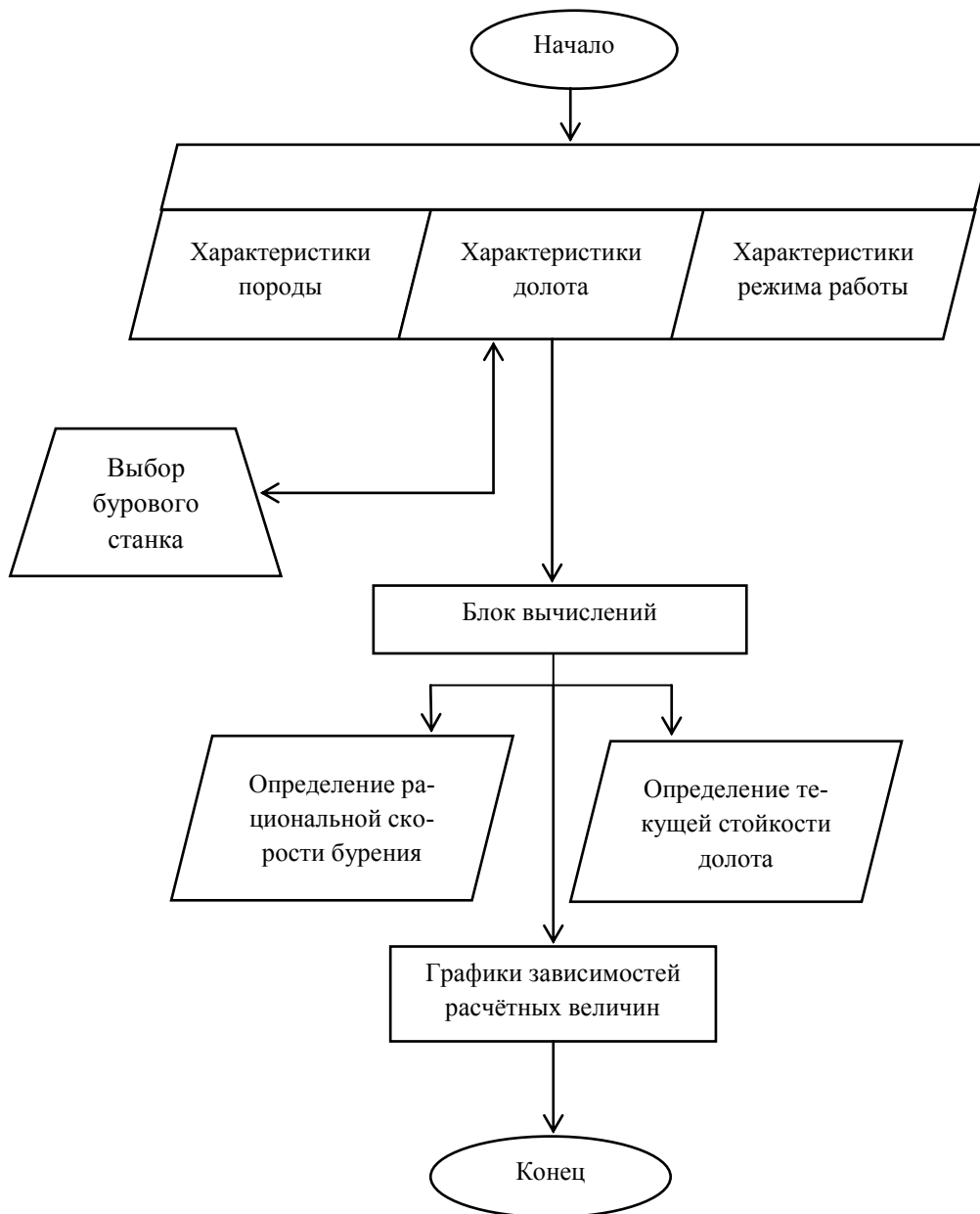


Рисунок 1 – Блок-схема работы программы

На рисунке 2 показаны рабочие окна программы.

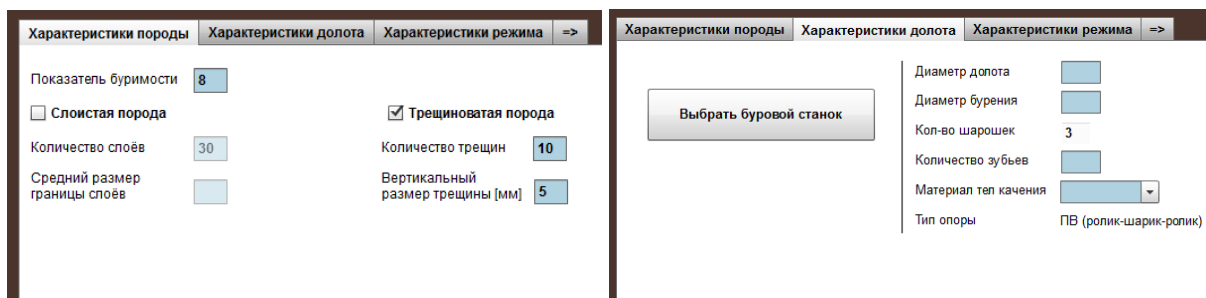


Рисунок 2 – Окна ввода исходных данных

Программное обеспечение на данном этапе предназначено для визуализации методики, для получения и сопоставления быстрых выходных данных, для анализа полученных данных. Оно также, является современным средством оперативного получения информации в удобном, структурированном виде. Оперативность получаемой информации особенно важна при непосредственном бурении в местах особо неоднородной породы: трещиноватой, слоистой с широким диапазоном крепости. А также может использоваться инженерно-техническими работниками для расчета рекомендуемых режимных параметров для конкретных условий карьера.

Программное обеспечение содержит подсказки для пользователя и пояснительные изображения, также возможен вывод графиков зависимостей расчётных величин. Методика и её программное обеспечение находятся в развитии. Программное обеспечение для удобства его совершенствования создано на объектно-ориентированном языке программирования (ActionScript).

**Перспективы использования.** Данная методика в созданной программной оболочке может быть использована для визуализации методики, для получения, сопоставления и анализа выходных данных. В перспективе это позволит создать автоматизированную систему управления бурового станка с контролируемыми ресурсами и режимными параметрами.

#### Список литературы

1. Буткин В.Д. Выбор типомodelей и рациональная эксплуатация шарошечных долот на карьерах: учеб. пособие / В.Д. Буткин, Д.Б. Нехорошев; ГОУ ВПО «Гос. ун-т цвет. металлов и золота». – Красноярск, 2006. – 84 с.;
2. Шигин А.О., Гилев А.В. К вопросу о нагрузках на породоразрушающий инструмент при бурении сложноструктурных горных пород // Горное оборудование и электромеханика. – Москва: изд. Новые технологии. – № 6, 2012, С. 16 - 20
3. Шигин А.О., Гилев А.В. Методика расчета усталостной прочности как основного фактора стойкости шарошечных долот // Вестник Иркутского Государственного Технического Университета. – 2012. – № 3. – С. 22-27.;