

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ И ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ЗЕМСНАРЯДА**Никитин Антон Павлович**

магистрант, Астраханский государственный технический университет, РФ, г. Астрахань

Головко Сергей Владимирович

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, РФ, г. Астрахань

Гидромеханизация с применением земснарядов — это метод проведения земляных работ, при котором процессы разработки, транспортировки и укладки грунта осуществляются с высоким уровнем механизации. Все ключевые этапы гидромеханизированной разработки месторождения с использованием плавучих землесосных снарядов (земснарядов), такие как подготовка пород (грунта) к выемке, сама выемка, транспортировка и укладка, происходят непрерывно. Иными словами, гидромеханизированная технология представляет собой непрерывно-поточный метод выполнения горных и строительных работ. При равных условиях непрерывный характер данной технологии предоставляет ей весомые преимущества по сравнению с циклическими методами: высокая производительность труда и низкие затраты на выполнение работ. Кроме того, в некоторых ситуациях, например, при разработке строительного грунта в условиях Крайнего Севера, гидромеханизация является наиболее экологически безопасным способом проведения строительных операций. Тем не менее, управление земснарядами затрудняется отсутствием возможности визуального контроля за процессом грунтозабора. Поэтому эффективность работы земснаряда и всего комплекса оборудования в значительной степени зависит от знаний, опыта и даже интуиции оператора (багермейстера). Изменения в условиях разработки забоя и транспортировки пульпы требуют постоянного внимания и точных действий со стороны багермейстера, что невозможно без установки на земснаряд необходимого комплекса контрольных и измерительных приборов (КИП). Это создает необходимость в определении состава такого КИП, который позволит оператору в текущих условиях найти оптимальные режимы работы земснаряда и эффективно управлять процессом разработки грунта. Безусловным критерием оптимального режима работы гидромеханизированного комплекса является минимизация себестоимости разработки единицы продукции, то есть минимизация затрат на разработку 1 м³ грунта. Однако у этого показателя есть серьезный недостаток – невозможность непосредственного контроля. Себестоимость можно рассчитать только «задним числом», то есть после полного или частичного завершения объемов работ [2]. В большинстве случаев использования гидромеханизации наименьшие затраты соответствуют режиму, который обеспечивает максимальную производительность земснаряда по извлечению грунта. Если рассматривать производительность земснаряда в качестве основного критерия эффективности работы всего гидромеханизированного комплекса, становится очевидной необходимость оснастить земснаряды такими средствами измерения и управления (КИП), которые позволят непрерывно отслеживать и отображать текущую производительность по грунту. Кроме того, земснаряд должен иметь возможность определять свое текущее положение на прорези, быть оборудован датчиками для контроля осадки, крена и дифферента, а также датчиками для отслеживания положения грунтозаборного устройства. Необходимо также наличие специального программного обеспечения с визуализацией процесса землечерпания. Иными словами, земснаряд должен быть оснащен автоматизированным программно-аппаратным комплексом для контроля землечерпательных операций [3].

Такие программно-аппаратные комплексы должны основываться на надежных навигационных

системах, иметь интегрированную систему датчиков, контрольно-измерительных приборов, и программно-аппаратные средства, которые позволят визуализировать технологический процесс работы земснарядов [4].

В общем виде, данные комплексы могут содержать в себе следующие элементы:

- 1) Систему позиционирования, позволяющую точно отслеживать положение земснаряда на прорези и отслеживать перемещения земснаряда в процессе производства землечерпательных работ.
- 2) Систему датчиков и контрольно-измерительных приборов (датчик вакуума, датчик давления, датчики определения крена, дифферента, положения рамы ГЗУ)
- 3) Рабочее место оператора земснаряда с устройством отображения, ПК в которое загружено специальное ПО для визуализации процесса производства землечерпания и записи данных о работе земснаряда.
- 4) Устройство передачи данных о работе земснаряда, для осуществления контроля землечерпательных работ с суши или для предоставления отчетности заказчику, со сбором всей необходимой информации по времени работы, количества наработки земснаряда за смену, общий объем выработки грунта за смену, время работы под нагрузкой (на грунте) и т.д.

Для обеспечения визуализации процессов землечерпательных работ на экране комплекса, выполнение которых значительно упрощает задачу постоянного мониторинга качества работ багермейстером, могут включать в себя следующие аспекты:

- 1) Отображение плана участка работ в координатах, с указанием глубин и изобат;
- 2) Возможность наблюдать границы землечерпательной прорези;
- 3) Отображение текущего местоположения судна и направление работы грунтозаборного устройства на плане;
- 4) Отображение заглубления грунтозаборного устройства;
- 5) Наличие функции отображения разработанной части участка (наиболее удобным вариантом является цветная карта глубин), что позволяет выявлять недостатки в работе в процессе дноуглубительных работ [5].

Данный программно-аппаратный комплекс контроля землечерпательных работ обеспечит автоматизацию технологических процессов землечерпательных работ, упростит контроль за качеством выполнения задач для багермейстера, а также позволит оперативно выявлять и устранять недостатки в ходе проведения землечерпательных работ, что сократит время на установку земснаряда на участке.

Список литературы:

1. Жарницкий Е.П. Землесосные снаряды с погружными грунтовыми насосами. – М.: Недра, 1988. – 144 с.
2. Каретников В.В. Автоматизация судовождения / В.В. Каретников, В. Д. Ракитин, А. А. Сикарев. – СПб.: СПГУВК, 2007. – 264 с.
3. Леванов Н.И., Ялтанец И.М., Мельников И.Т., Дятлов В.М. Рабочие параметры грунтозаборных устройств плавучих землесосных снарядов и их конструктивные особенности / Под ред. И.М. Ялтанца. – М.: Издательство МГГУ, 2005. – 235 с.
4. Огородников С.П. Гидромеханизация разработки грунтов. – М.: Стройиздат, 1986. – 256 с.

5. Ялтанец И.М., Леванов Н.И., Дятлов В.М. Контроль обеспечения оптимальных режимов эксплуатации средств гидромеханизации / Под. Ред И.М. Ял танца. – Издательство «Горная книга», 2008. – 141 с.