© Е.А. Бессонов, 2007

УДК 622.271

Е.А. Бессонов

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ГИДРОМЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧИ ПЕСКА ИЗ ОЗЕРНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАПОЛЯРЬЯ

Развернувшееся в конце прошлого столетия и продолжающееся в настоящее время широкомасштабное освоение нефтегазовых и газоконденсатных месторождений, приуроченных к обширным континентальным регионам Заполярья Российской Федерации: групп месторождений Тазовского и Гыданского п-ов и п-ва Ямал; Тимано-Печерской нефтяной провинции; Варандей-Адзъвинской зоны и других месторождений этих регионов и приравненных к ним континентальным регионам, требует добычи сотен миллионов куб.м строительных материалов, прежде всего песка, в дальнейшем используемого для возведения различного рода земляных сооружений: автодорог; площадок различного назначения; в строительной техники в качестве заполнителей для бетонов, растворов, асфальта и пр. Причем, обеспеченность нефтегазовых месторождений местными строительными материалами, по данным инженерно-геологических изысканий проектных организаций, составляет на поверхностных песчаных месторождениях всего 15-25 % от общей потребности, а основные запасы песка сосредоточены под многочисленными озерами в виде гидрогенных таликов. При этом, поверхностные месторождения песка, как правило, располагаются под ягельными пастбищами, используемыми северными народами в оленеводстве. Поэтому в указанных регионах в конце прошлого века начали применять гидромеханизированные способы добычи песка с использованием земснарядов различной производительности. Однако, как показала практика, с приходом гидромеханизации в эти более суровые природно-климатические регионы Крайнего Севера РФ, где летний период гидромеханизированных работ в году не превышает 100÷120 календарных дней, возникли ряд технологических и технических проблем, которые привели к заметному сокращению годовой добычи песка и удельному повышению, задействованных в процессе гидромеханизированных работ, природных и производственных ресурсов. Применение этих, не адаптированных к суровым природно-климатическим условиям, проектных и технических решений в Заполярье потребовало от гидромеханизаторов дополнительное использование природных и производственных ресурсов. Так, при сокращении периода гидромеханизированных работ в Заполярье на 20÷25 %, годовая производительность гидромеханизированных карьеров умень-шилась на 20÷25 % по сравнению с умеренной (таежной) зоной, при этом, удельные затраты на добычу песка возросли в 2,5-3,0 раза, использование природных земельных и водных ресурсов

выросли соответственно в 1,3-1,6 и в 1,2-1,4 раза, а потери полезного ископаемого, вызванные образованием в карьерах и на картах намыва сезонной мерзлоты, выросли на 20-30 %.

В условиях интенсивного и широкомасштабного освоения заполярных нефтегазовых месторождений России и огромной потребности для их обустройства местных строительных материалов – песка, эта научно-техни-ческая проблема, имеющая важное государственное значение в развитии экономики страны, требовала скорейшего разрешения.

В результате выполнения комплекса научно-исследовательских, экспериментальных и опытно-промышлен-ных работ автором настоящей работы была научно обоснована интенсификация гидромеханизированной добычи песка, опирающиеся на использовании взаимосвязи основных природно-климатических факторов Заполярья с пространственно-вре-менными параметрами технологии и процессов гидромеханизированной разработки озерных песчаных месторождений.

При выполнении научных исследований были использованы методы статистического анализа и системного обобщения предыдущих исследований по данному вопросу; анализ опыта работы гидромеханизированных предприятий в условиях криолитозоны Заполярья; натурные наблюдения, моделирование и эксперименты; теоретические исследования с использованием методов математического моделирования технологических процессов; детерминированный метод с использованием экономико-математи-ческого моделирования; синтез новых технических и технологических решений; аналитические и графоанали-тические методы; технико-экономи-ческий анализ с использованием стои-мостных параметров и нормативов.

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе были решены следующие задачи:

1. Разработана и научно обоснована классификация озёрных песчаных месторождений Заполярья по гидрологическим, морфометрическим и криолитологическим признакам, обеспечивающая технологическую применимость землесосных снарядов к условиям этих месторождений;

2. Разработан метод ресурсосберегающей оценки технических и технологических решений, принимаемых в технологии и процессах гидромеханизированной разработки озерных месторождений на этапах подготовки, разработки и укладки горных пород и установлен критерий рационального использования природных и производственных ресурсов в технологических процессах гидромеханизированных работ и ресурсосберегающие показатели технологии на основе минимизации использования названных ресурсов.

3. Разработаны технические и технологические решения и установлены основные пространственно-временные параметры:

- способа криогенной грануляции добываемых в зимнее время строительных песков;
- использования полной энергетической мощности грунтовых насосов земснарядов, направляемой на формирование размывающих затопленных струй, на основе абразивных свойств струи гидросмеси;
- всасывающего наконечника земснаряда для интенсификации породозабора;
- вспомогательного оборудования для эффективной резки льда и мобильной передислокации земснарядов.

4. Разработан и научно обоснован наиболее рациональный способ доступа землесосных снарядов к удалённым от мёрзлых берегов таликам песка и установлены ресурсосберегающие показатели этого способа.

5. Выбрана и научно обоснована наиболее эффективная система разработки озерных песчаных месторождений и разработаны технологические схемы отработки блоков этих месторождений для исключения сезонного промерзания залежи.

6. Обосновано размещение карт намыва, вспомогательных земляных сооружений и площадок инфраструктуры гидромеханизированных комплексов в акваториях озер с учетом требований экологии.

7. Обоснованы технологические параметры обезвоживания карт намыва методом открытых дренажей на основании физико-механических свойств намытых пород и криологии оснований карт намыва и установлена эта взаимосвязь.

8. Установлена технико-экономическая эффективность ресурсосберегающей технологии для условий криолитозоны Заполярья.

В результате выполнения научно-исследовательской работы были сделаны следующие основные выводы:

1. Ресурсосберегающая оценка гидромеханизированной добычи строительных песков обеспечивается применением коэффициентов ресурсоиспользования, которая определяет средневзвешенную величину удельного использования отдельных видов ресурсов на различных этапах технологии.

2. Рациональное использование природных и производственных ресурсов на подготовительном этапе гидромеханизированных работ обеспечивается использованием несущей способности озерного льда и формированием на нем пионерных площадок, а также применением ледорезных машин, адаптированных к работе в экстремальных природно-климати-ческих условиях и безрамных транспортных устройств, обеспечивающих мобильную передислокацию земснарядов без демонтажа оборудования.

3. Сокращение образования мерзлоты в карьерах и на картах намыва достигается соответственно при использовании технологических схем разработки, основанных на опережающем углублении мелководных прибрежных участков озерных месторождений

земснарядами и организации на картах намыва систем открытых дренажей, при которой допустимая высота намыва карт принимается с учетом скорости спада в намытых породах уровня гравитационных вод, глубиной подстилания карт намыва многолетнемерзлыми породами и величиной естественного заложения дренажных откосов.

4. Интенсификация гидравлической разработки пород земснарядами в условиях короткого добычного периода может быть существенно повышена при периодическом использовании полной гидравлической энергии грунтовых насосов, направляемой на формирование размывающих затопленных струй и придания этим струям абразивных свойств, и применением всасывающих наконечников, у которых диаметр потоконаправляющих колец принимается с учетом проходного сечения рабочего колеса грунтовых насосов, размывающих скоростей пород забоя, их разрыхленности и скорости всасывания жидкости в зоне эрозионного размыва.

5. Интенсификация гидромеханизированной добычи строительных песков на продленном сезоне работ основана на использовании холодного атмосферного

воздуха в качестве хладагента и транспортирующего агента и, в сочетании с методами подледной добычи, поэтапно, достигается обезвоживанием добытых пород, их гранулированием, формированием из гранул и холодного воздуха аэросмеси и отсыпкой штабеля из сыпучемерзлых пород, при которой технологическая дальность аэрации гранул от места их формирования до штабеля, принимается с учетом размера формируемых гранул и температуры атмосферного воздуха.

6. Сокращение масштабов негативного воздействия на окружающую среду, в условиях высокой заводненности и заболоченности местности Заполярья, обеспечивается размещением карт намыва, вспомогательных земляных сооружений и площадок инфраструктуры гидромеханизированных комплексов на талых и сезонно-талых основаниях озёр, в природных границах их акваторий и, преимущественно, с надветренной стороны этих озер.

Результаты работы были использованы на практике при добыче песка землесосными снарядами в условиях севера России, на песчаных месторождениях Гыданского п-ва (Ямбург) и Уренгойского р-на соответственно на гидромеханизированных предприятиях треста «Уренгойтрансгидромеханизация» (1986-90 г) и ООО «ЭПРОМ» (1997 г.), а также одобрены и рекомендованы Департаментом государственной политики и регулирования в области природопользования МПР России (Письмо № 11-47/3093 от 19.04.2005 г.) для их практического применения в регионах Крайнего Севера России.

Коротко об авторах

Бессонов Евгений Александрович – кандидат технических наук, соискатель, Московский государственный горный университет.

РУКОПИСИ, *ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА*

1. *Курдюмов С.Б.* Структура организации системы контроллинга в деятельности угледобывающих предприятий (535/01-07 — 24.10.06) 8 с.
2. *Раевская Л.Т., Боровских А.М.* Механик-математическая модель специального гусеничного движителя (536/01-07 — 24.10.06) 4 с.
3. *Сердюк Н.И., Хромин Е.Д., Бебенин В.Ю.* Перспективы направления совершенствования алмазного разведочного бурения (537/01-07 — 26.10.06) 7 с.