© А.С. Хрулев, 2005

УДК 622.234.5

А.С. Хрулев

СКВАЖИННАЯ ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ДОБЫЧА ПЕСЧАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОБВОДНЕННЫХ ПЛАСТОВ ПРИ НЕУСТОЙЧИВЫХ ПОКРЫВАЮЩИХ ПОРОДАХ

Семинар № 15

Осадочные месторождения песчаных строительных материалов, титана, циркония, касситеритов и т.п. являются перспективными объектами для отработки способом скважинной гидродобычи. Как правило, глубина их залегания не превышает 50-70 м, они обводнены и в них отсутствуют цементные связи, что позволяет достичь высокой производительности добычи. Перекрывающие их осадочные породы с одной стороны, относятся к низким категориям по буримости, но, с другой стороны, из-за их неустойчивости существенно снижают возможный объем добычи и повышают риск аварий, связанных с образованием провалов на поверхности.

Опыт скважинной гидродобычи полезных ископаемых и строительства подземных резервуаров в мерзлых осадочных породах позволил предложить решение проблемы эффективной добычи полезных ископаемых, перекрытых неустойчивыми, как правило, обводненными породами.

Сущность технического предложения заключается в размещении наземной части добычной установки вне зоны обрушения или на плавучем понтонном основании над зоной просадки поверхности [1].

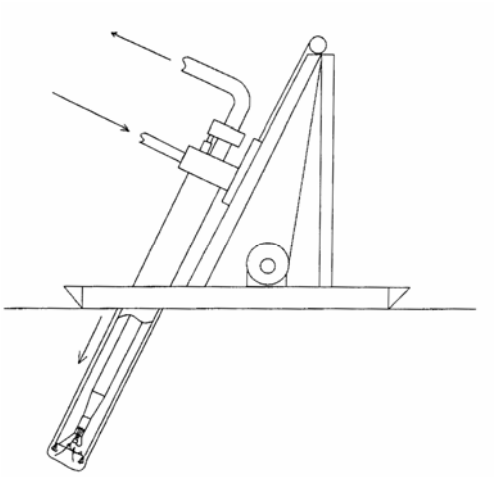


Рис. 1. Установка для добычи песка через наклонные скважины

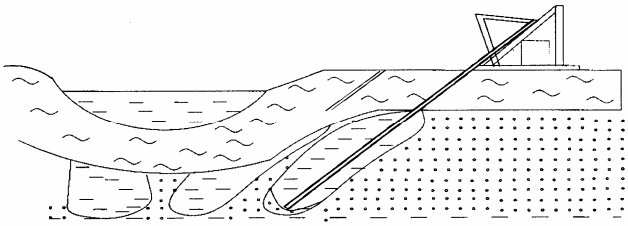
В добычной установке использован модернизированный скважинный гидроэлеваторный снаряд, позволяющий совместить операции по проходке скважины, ее креплению и выемке песчаных материалов с глубины 50 и более метров. В результате обеспечивается безопасность ведения добычных работ, сокращается время на монтажные операции, увеличивается производительность добычи, благодаря применению снарядов большого диаметра, размеры которых не ограничены диаметром обсадной колонны скважины.

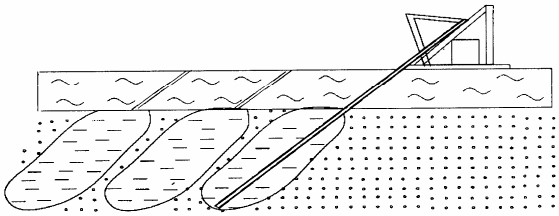
Добыча песчаных материалов через наклонные скважины (СГДН)

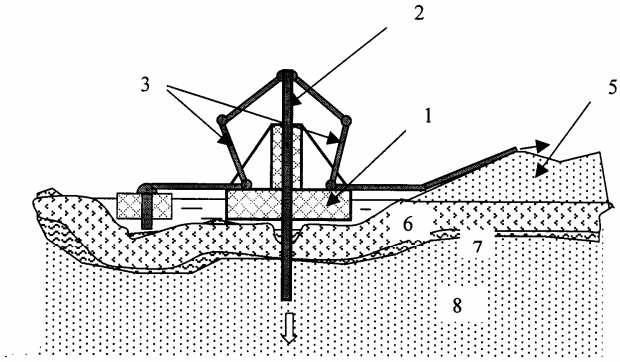
В состав скважинного гидродобычного комплекса входит гидродобычной агрегат (ГДА), насосная станция, бульдозер, трубопроводы. Дополнительно Комплекс может быть оснащен автопогрузчиком и автотранспортом для перевозки песчано-гравийных смесей (ПГС) к объектам строительства или землесосной станцией для их гидравлической укладки. Для автономной работы в состав комплекса может входить дизель-генераторная станция.

Гидродобычной агрегат состоит из гидроэлеваторного скважинного снаряда и наземной установки, предназначенной для монтажа и управления снарядом (рис. 1).

Вода из ближайшего наземного источника подается на гидродобычной агрегат. Секционным скважинным снарядом, монти-







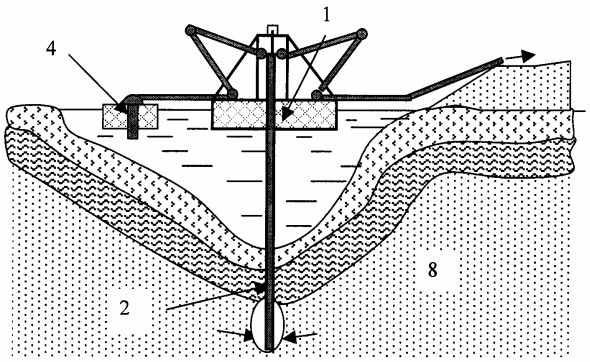


Рис. 2. Разработка талых и мерзлых (внизу) песчаных осадочных пород скважинной гидродобычной установкой через наклонные скважины

Рис. 3. Разработка песчаных грунтов плавучим гидроэлеваторным снарядом на заболоченоой местности: 1 – понтон; 2 – гидроэлеваторный снаряд; 3 – шарнирный водовод и пульповод; 4 – насосная станция; 5 – намытый грунт; 6 – торф; 7 – глина; 8 – песчаный грунт

руемым на наземной установке, проходят наклонную скважину до продуктивного пласта с размывом грунта на забое и удалением его гидроэлеватором. Затем снаряд переводят из бурового в добычной режим работы и производят выемку песка со складированием ПГС на карте намыва или гидротранспортом на обогатительную установку. Водоснабжение комплекса - оборотное.

Комплекс разрабатывает песчаные грунты с содержанием глинистых пород до 20-30% благодаря эффективному разделению песчаного материала при подъеме и гидротранспорте.

При разработке талых отложений выемка ведется с посадкой покрывающих пород до поверхности, так как в процессе добычи гидродобычной агрегат находится вне зоны обрушения (рис. 2).

При разработке мерзлых осадочных отложений поддержание уровня воды ниже покрывающих песчаный пласт пород позволяет отрабатывать подземные камеры без обрушения покрывающих пород, повысить производительность добычи за счет максимальной площади оттаивания пород. Подземные камеры могут быть использованы в качестве хранилищ или ликвидируются при промерзании воды.

В таблице приведены расчетные показатели работы комплекса по добыче песчаных материалов через наклонные скважины, приняты по данным НПО «Геотехнология» и ВНИИ-1, для гидроэлеваторных установок с аналогичными параметрами.

Область применения: Гидродобычной комплекс СГДН позволяет разрабатывать песчаные породы, залегающие у поверхности или перекрытые песчано-глинистыми отложениями

Технико-экономические показатели работы комплекса СГДН из двух гидродобычных агрегатов

№ п/п	Показатели	Для талых пород	Для мерзлых пород
1.	Глубина добычи, м	50	50
2.	Техническая производительность ГДА, $м^3$/ч	100	25
3.	Общая масса одного ГДА, т в т.ч. скважинного снаряда, т	30 20	30 20
4.	Сезонная производительность Комплекса по ПГС, тыс.$м^3$	1000	100
5.	Мощность, потребляемая Комплексом, кВт/ч	1000	1000
6.	Стоимость Комплекса (без дизель-генератора), млн. руб., в т.ч. одного ГДА, млн. рублей	50 10	50 10
7.	Себестоимость добычи ПГС, руб./$м^3$	50	200

в непосредственной близости от объектов потребления. Большая глубина разработки (50 м и более), компактность и относительно небольшое энергопотребление обеспечивают универсальность применения комплекса в условиях Западной Сибири, как для малых, так и для крупных и протяженных объектов (дороги, трубопроводы, буровые площадки и т.п.).

Добыча песка плавучими гидроэлеваторными установками

На заболоченных территориях с большим количеством мелких водоемов может быть реализован понтонный вариант гидроэлеваторной установки.

Гидроэлеваторный снаряд на понтонном основании позволяет разрабатывать пески, перекрытые растительным слоем или глинистыми отложениями (рис. 3). Установка на понтоне насоса и использование плавучего пульпопровода обеспечивают мобильность и автономность работы. При выемке песков гидроэлеваторным снарядом на понтонном основании происходит расширение и углубление природного водоема с обеспечением безопасной добычи песка. Производительность гидроэлеваторного снаряда по песчаным породам составляет от 100 до 200 $м^3$/ч. Опыт трехлетней эксплуатации подобной установки показывает, что комплекс устойчиво работает при температуре до -20°С, что позволит даже при сравнительно коротком сезоне добывать 0,5-1 млн. $м^3$ в год [2].

Плавучая гидроэлеваторная установка разделяется на отдельные модули для размещения секций скважинного гидроэлеватора, насоса, монтажа и управления снарядом, что позволяет в короткий срок демонтировать и перевезти ее на новый объект.

Ожидаемая прибыль от внедрения одного гидроэлеваторного комплекса 50 - 100 млн. рублей в год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аренс В.Ж., Шпак Д.Н.* Опытно-промышленная скважинная гидродобыча разнозернистых полезных ископаемых при неустойчивой кровле пласта. - «Горный журнал», 1986, №4.
2. *Бабичев И.Н., Клочко С.А., Кудрявцев А.С., Ялтанец И.М.* Разработка обводненных залежей песчано-гравийных смесей гидродобычным снарядом 340/219. «Горный информационно-аналити-ческий бюллетень» №3, 2002.

Коротко об авторах

Хрулев А.С. – доктор технических наук, вед. научный сотрудник, ООО «Подземгазпром».