

Изобретение относится к горной промышленности и предназначено для подводной разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

Известен способ подводной разработки месторождений твердых полезных ископаемых (А.с. №1045673, кл. E21C45/00. Способ подводной разработки полезных ископаемых), основанный на использовании самоходной добычной установки, которая движется по заходке с наведением на донный гидроакустический маяк. Добытые полезные ископаемые на дне перегружают в автономные транспортирующие аппараты, которые всплывают на поверхность, где подбираются добычным судном и разгружаются, после чего также автономно погружаются на дно к добычной установке.

В случае аварии автономный транспортирующий аппарат сбрасывает груз и за счет своей положительной плавучести всплывает на поверхность, а вместо него с добычного судна спускают резервный.

Основным недостатком этого способа является малая производительность добычного комплекса, что определяется самим характером использования автономных транспортирующих аппаратов.

Известен также способ добычи полезных ископаемых (Патент США №4232903, E02F3/92, E02F7/00. Океанская добычная система и процесс), основанный на использовании донного блока с трубопроводом подачи пульпы на судно (прототип). Пульпу приготавливают на агрегате сбора, входящем в состав донного блока, после чего ее подают в буфер-накопитель, откуда насосной или эрлифтной системой подают на судно.

Основным недостатком этого способа, как и аналога, является малая его производительность, связанная с тем, что коэффициент готовности комплекса в целом, невелик, и, по расчетам, составляет величину 0,2. В связи с этим, при выходе из строя какого-либо агрегата донного блока необходимо прекращать добычу, поднимать весь став, расстыковывая отдельные секции, на что уходит время вполне соизмеримое со временем проведения добычи, т.е. добычное судно эксплуатируется неэффективно.

Таким образом, стоит задача повышения эффективности способа за счет введения новых технологических приемов и устройств, с помощью которых эти приемы реализуются.

Эта техническая задача решается дальнейшим развитием известного способа, основанного на использовании добычного комплекса, осуществляющего сбор полезных ископаемых на дне и подачу их по трубному ставу на судно для дальнейшей переработки.

Новым в заявляемом изобретении является то, что перед проведением добычи производят последовательную стыковку донных блоков, трубных ставов и полупогружных платформ в добычные модули, каждый из которых устанавливают на свою заходку и во время проведения добычи буксируют добычным судном, после наработки регламентного срока или необходимости ремонта модуль отсоединяют от добычного судна, которое направляют на продолжение добычи с одним из дежурных модулей, а отсоединенный модуль оставляют на

плаву до подхода голодного судна, где осуществляют его техническое обслуживание, по завершению которого модуль ставят на заходку, стыкуют со свободным добычным судном и продолжают добычу, а на головное судно принимают очередной отработавший модуль, повторяя операции добычи и технического обслуживания до полной отработки месторождения.

Для обеспечения оперативного технического обслуживания, в комплексе используют двухветвевый трубный став из гибких труб, по второй ветви которого на дно водоема опускают хвосты от обогащения полезных ископаемых и донную воду.

Использование в процессе проведения работ добычных модулей, каждый из которых смонтирован из донного блока с агрегатом сбора полезных ископаемых, трубного става и погружной платформы позволяет, в случае отработки регламентного времени или отказа элементов модуля, оперативно отсоединить его от плавсредства и оставить его на плаву, в то время, как к освободившемуся добычному судну присоединяют дежурный модуль, готовый к дальнейшей работе и продолжают добычу.

Головное судно имеет оборудование для подъема и опускания модулей и ведет их полное техническое обслуживание, в то время, как добычное судно имеет только оборудование для обеспечения жизнедеятельности, добычного модуля и емкости для хранения полезных ископаемых.

В этом случае имеет место разделение функций между головным и добычным судами, что сокращает непроизводительное время и простой оборудования, ведущего добычу.

Использование става с гибкой трубой позволяет оперативно поднимать донный блок на головное судно, наматывая гибкую трубу на вышку или, если это необходимо, - поднимать донный блок за буксирующий трос, изгибая при этом трубный став.

На фиг.1 схематически показан подъем модуля на головное судно; на фиг.2 - рабочее положение модуля с добычным судном; на фиг.3 - рабочее положение при подъеме донного блока с изгибом трубного става.

Способ осуществляют следующим образом.

Головное судно 1 устанавливают в место начала заходки, монтируют и опускают донный блок 2, трубный став 3 и полупогружную платформу 4. К донному блоку 2 присоединяют буксирующий трос 5. В таком виде модуль погружной платформой 4 стыкуют с добычным дном 6. Буксирующий трос 5 присоединяют к лебедке, установленной на противоположном по отношению к модулю конце судна и начинают добычу. Судно ведут по заходке, а донным блоком осуществляют движение за судном или поперек траектории движения судна последовательными полосами. При этом, производительность модуля будет тем больше, чем шире захват агрегата сбора, входящего в состав донного блока 2. Встречающиеся при работе неровности дна преодолевают путем подъема - опускания донного блока известными технологическими приемами. При необходимости проведения регламентных работ, отказе добычного модуля или заполнении емкостей добычного судна, погружную платформу

4 с закрепленным на ней концом буксирующего троса 5 оставляют плавающей на заходке и принимают решение по дальнейшим работам:

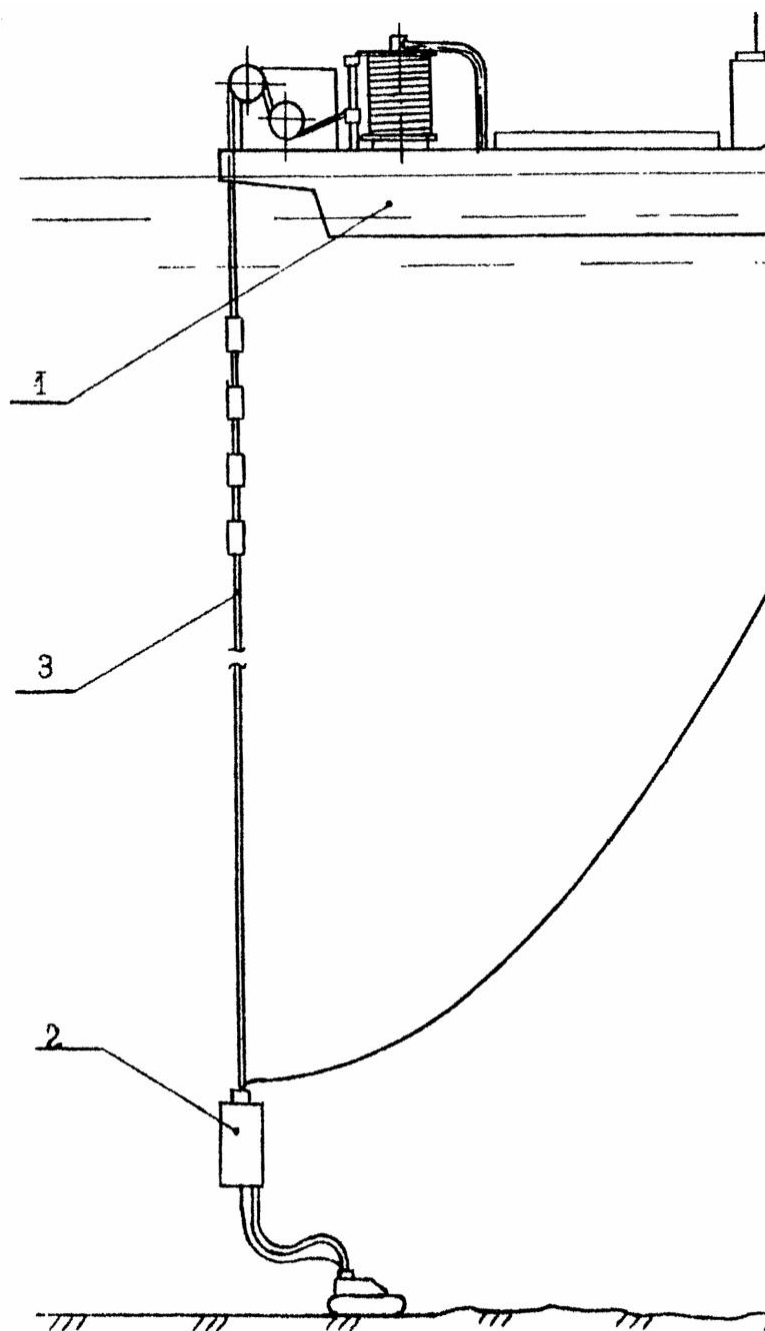
1) если не выбран регламентный срок и добычной модуль находится в работоспособном состоянии, с ним стыкуют добычное судно и продолжают добычу;

2) если необходимо техническое обслуживание донного блока, погружную платформу 4 стыкуют с головным судном 1 и за буксирующий трос 5 поднимают донный блок 2 (фиг.3), изгибая трубный став 3;

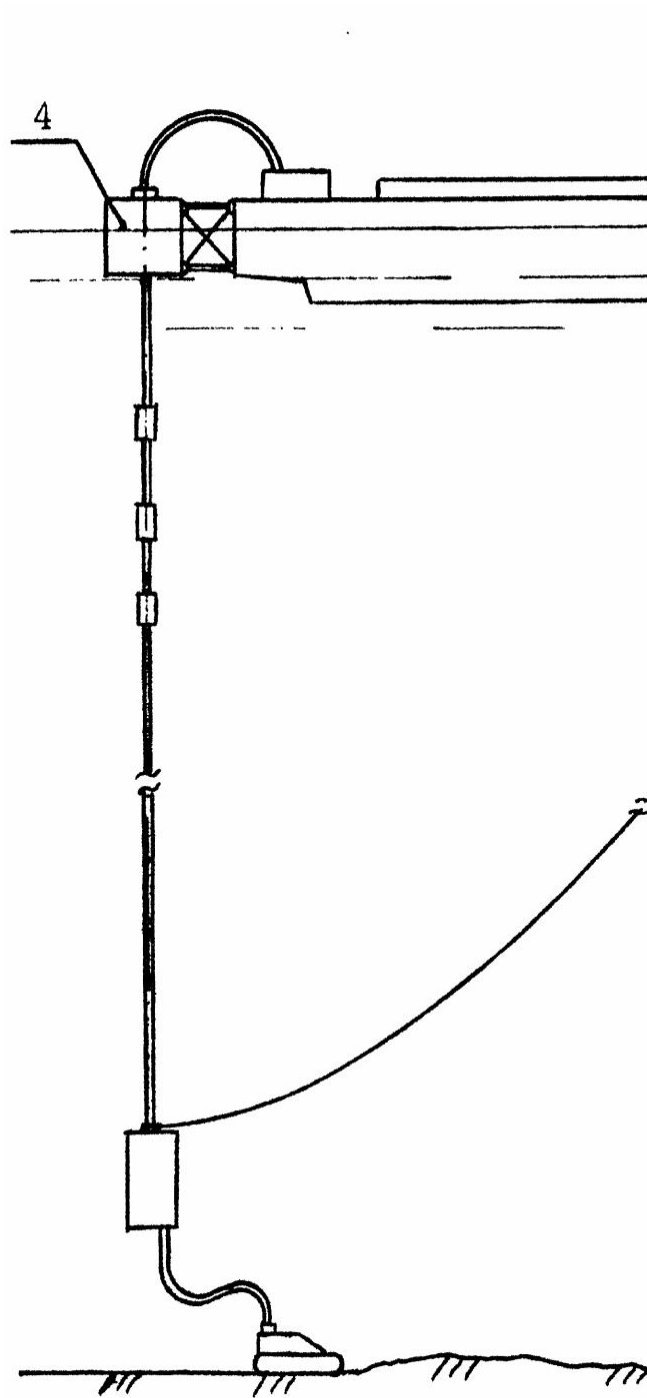
3) если необходимо техническое обслуживание трубного става, модуль поднимают на головное судно.

За время проведения технического обслуживания указанного модуля освободившееся добычное судно стыкуют с дежурным модулем, установленным на своей заходке и осуществляют добычу.

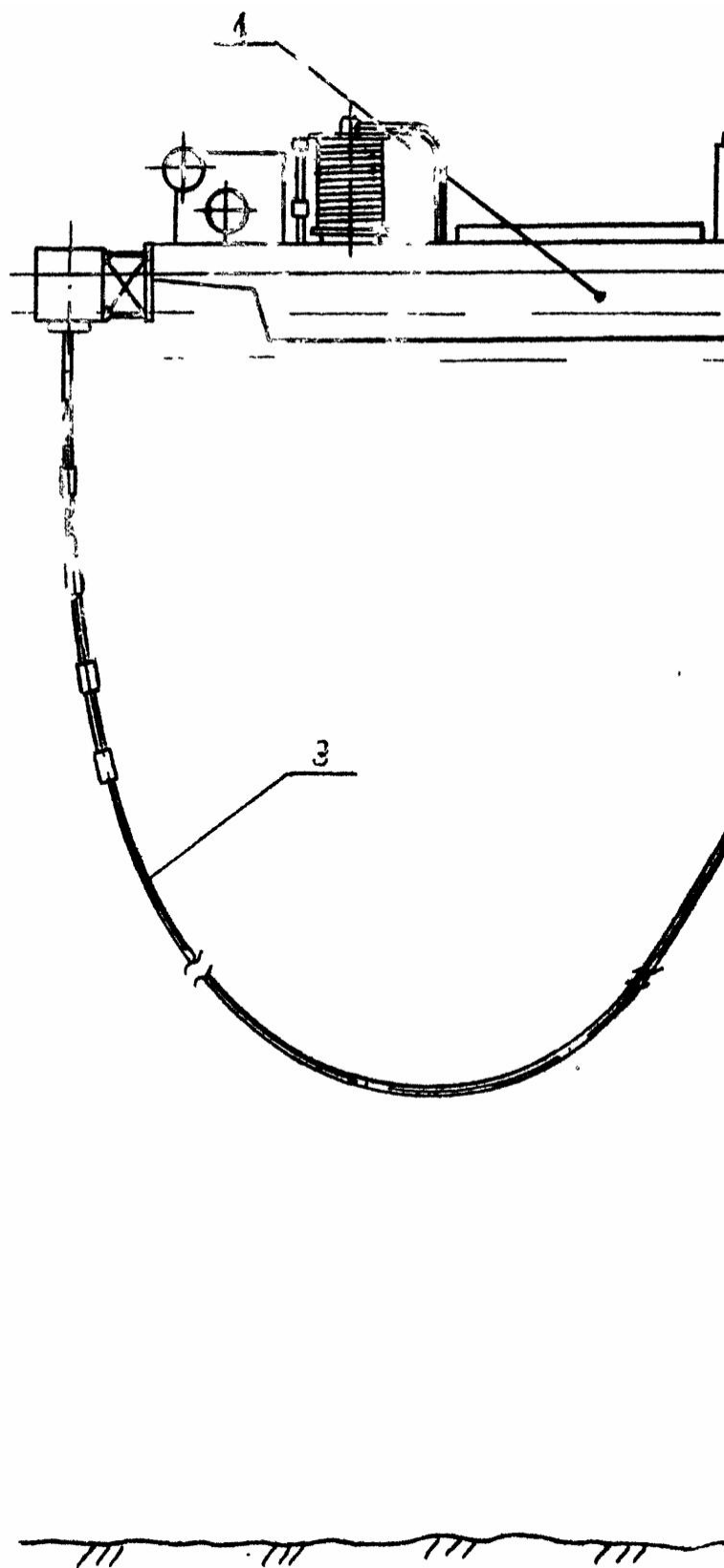
Расчеты свидетельствуют, что, имея в наличии 1 головное судно, 2 добычных судна и 3 - 4 добычных модулей можно организовать непрерывную добычу и поднять на поверхность 4,5 - 5млн. тонн полезных ископаемых.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3