

на річковому родовищі: Звіт про науково-дослідну роботу/ НДПОкеанмаш; Керівник А.П.Зіборов. - №ГР 0198 У 003691.- Дніпропетровськ, 1998.- 99 с.

4. Рабочий проект разработки Самарского месторождения песков, Агентство "Паблик рилэйшнз".- Днепропетровск, 1993.-С.

5. Исследование базовых параметров на месторождениях песков акватории Черного моря в ходе 7-го рейса НИС "Киев": Отчет о НИР НИПИОкеанмаш. Руководитель А.П.Зіборов.- Днепропетровск.-1997.-56с.

## **ВИБРАЦИОННОЕ СРЕДСТВО ДОБЫЧИ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МОРСКОГО ДНА**

**Потураев В.Н., Надутый В.П., Взоров А.А. ,  
ИГТМ НАН Украины, г. Днепропетровск, Украина**

Работы в области создания техники и технологии добычи полезных ископаемых дна Мирового океана были начаты в Институте геотехнической механики НАН Украины, а после создания НИПИОкеанмаш они продолжались совместно с этим институтом. Общая технологическая схема добычи железомарганцевых конкреций представляет собой четыре основные операции: 1) сбор конкреций на морском дне; 2) подъем конкреций на базовое судно; 3) проведение комплекса операций с конкрециями на судне; 4) управление всем комплексом операций.

Объектом исследований ученых ИГТМ НАН Украины был процесс сбора конкреций на морском дне, разработка способов и средств сбора с учетом требований экологии, особенностей залегания конкреций и рельефа морского дна. Проектируемый рабочий орган агрегата сбора должен выполнять следующие технологические операции: извлечение твердого полезного ископаемого со дна океана, отделение от ила, сортировка и подача полезного ископаемого требуемого размера в систему подъема. С учетом компактности и совмещения всех операций в одном механизме, энергоемкости и максимальной эффективности оптимальным является совмещение всех операций в одном агрегате сбора. Одним из возможных вариантов конструктивного исполнения рабочего органа выбран вибрационный подборщик в виде вибрационного, наклонного лотка, частично погруженного в поверхность морского дна [1]. При перемещении лотка по дну и направленных его колебаниях в сторону разгрузки за счет вибрационных и адгезиозных сил, конкреции и твердые куски отделяются от дна, извлекаются из донного ила и вибротранспортируются

по наклонному лотку к разгрузочному концу и системе подъема на базовое судно. Такая вибрационная технология сбора конкреций со дна океана имеет целый ряд преимуществ по сравнению с другими технологиями: вибрационное взаимодействие рабочего органа с донной поверхностью снижает сопротивление среды и за счет этого снижается энергопотребление; в одном рабочем органе совмещаются процессы сбора, транспортирования, разделения по крупности и отмывка частиц полезного ископаемого от донных отложений; уникальная способность не перемещать частицы ила при вибротранспортировании конкреций по рабочему органу. Это обстоятельство объясняется наложением направленного поля вибрационных сил на частицы ила и конкреций. При воздействии этого поля конкреции отделяются от ила и вибротранспортируются из зоны добычи, а частички ила не вовлекаются в вибротранспортирование, а размываются потоками жидкости, возникающими вследствие колебаний рабочего органа. Донные осадки не вибротранспортируются вследствие большой площади удельной свободной поверхности частичек ила, и определяющее влияние на их движение оказывают силы гидродинамического сопротивления жидкости, которые в значительно меньшей мере по сравнению с вибрационными силами влияют на транспортирование конкреций. Поэтому при вибрационной технологии добычи отделение полезного ископаемого от осадков донного ила происходит непосредственно в зоне добычи при попадании конкреций на рабочий орган и воздействии поля вибрационных сил. Это способствует нормальной экологической обстановке в районе сбора конкреций, поскольку после отделения донные осадки остаются на дне в зоне добычи. При этом отпадает необходимость перемещения больших масс донного ила, что в свою очередь сокращает энергозатраты на процесс сбора.

Отличительной особенностью вибрационного подборщика по сравнению с другими типами механизмов является простота конструкции, технологичность ее изготовления, высокая ремонтпригодность, простота в обслуживании, отсутствие традиционных цепных, винтовых, карданных, ременных и ленточных трансмиссий, работа которых сопровождается интенсивным износом, вытяжкой и низкой надежностью.

При создании вибрационного подборщика для глубоководной добычи полезных ископаемых решался целый ряд задач. Это, прежде всего, создание эффективных виброприводов, принципов проектиро-

вания виброоборудования для работы на больших глубинах в условиях значительных гидростатических давлений, установление закономерностей перемещений твердых частиц и донного ила под влиянием вибрационного воздействия в водной среде и т.д. Выполнен анализ различных структурных и компоновочных схем размещения виброоборудования на рабочем органе с учетом ширины захвата, возможности преодоления препятствий, уравниваемости динамической системы подборщика и системы виброизоляции рабочего органа от несущей рамы.

На базе полученных результатов разработан способ добычи железомарганцевых конкреций и устройство для его осуществления [1] изготовлен экспериментальный образец вибрационного подборщика для добычи твердых полезных ископаемых дна океана и проведены его испытания в условиях двух полигонов, которые подтвердили работоспособность разработанной конструкции. Технические решения, осуществленные в конструкции подборщика, позволяют преодолеть ряд проблем, связанных с подводной добычей конкреций: 1) обеспечить нормальную экологическую обстановку в зоне добычи за счет локализации отделяемых илов в придонной области; 2) преодолевать препятствия высотой до 0,3 м, выступающие на слое донного ила; 3) расширить полосу сбора конкреций при незначительных энергетических затратах привода; 4) уменьшить механическое сопротивление движению подборщика за счет вибрационного взаимодействия рабочего органа с донными отложениями.

### Литература

1. Патент № 2090755 РФ. МКИ<sup>2</sup>Е2/С 50/00 Способ добычи железомарганцевых конкреций и устройство для его осуществления/ В.Н.Потураев., А.Г.Червоненко, Г.А.Шевченко, Д.Е. Борохович// БИ.- 1997. № 26. – С.

## ИССЛЕДОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЯ АГРЕГАТА ДОБЫЧИ ЖЕЛЕЗО-МАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ

Г.А. Шевченко, ИГТМ НАН Украины, Днепропетровск

В связи с тенденцией к истощению запасов некоторых полезных ископаемых суши, важное значение в качестве крупного потенциального источника получения никеля, меди, кобальта, молибдена,