

УДК 622.271

ПОДВОДНАЯ ДОБЫЧА ОБЩЕРАСПРОСТРАНЕННЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ПРИМОРЬЕ

А.Ю. Чебан

кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории геотехнологии и горной теплофизики, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск, Россия, e-mail: chebanay@mail.ru

Аннотация. В статье анализируется состояние добычи гидромеханизированным способом кварцевого песка и песчано-гравийной смеси в Приморском крае. Указываются предприятия, ведущие добычные работы и используемые при этом технические средства. Описывается технология ведения подготовительных и добычных работ с применением землесосных снарядов.

Ключевые слова: кварцевый песок, песчано-гравийная смесь, землесосный снаряд, транспортировка.

UNDERWATER PRODUCTION OF WIDELY USED MINERALS IN PRIMORSK AREA

Anton Cheban

Ph.D., researcher at the laboratory of geotechnology and mountain thermophysics Federal State budgetary institution of Science Mining Institute of Far Eastern branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, Russia, e-mail: chebanay@mail.ru

Abstract. The article analyzes the state of mining by the hydromechanized method of quartz sand and sand and gravel in the Primorsky Territory. Indicates the company, leading mining operations and used with the technical means. Describes the technology of the conduct of preparatory and mining work using suction shells.

Keywords: quartz sand, sand and gravel mix, suction projectile, transportation.

Введение. К общераспространенным полезным ископаемым относятся строительный песок и песчано-гравийные смеси, гравий, глины и суглинки, строительный камень и некоторые другие полезные ископаемые [1-3]. Разработка общераспространенных полезных ископаемых в основном ведется открытым способом, при этом добыча строительного камня осуществляется с применением буровзрывных работ [4-8]. Рыхлые и мягкие общераспространенные полезные ископаемые добываются с помощью выемочных, выемочно-транспортирующих машин и средств гидромеханизации [10-12].

Гидромеханизированная подводная разработка полезных ископаемых получила довольно большое распространение, при этом наиболее значительные объемы приходится на добычу кварцевого песка и песчано-гравийных материалов [13-15]. Их добыча ведется на материковых и шельфовых месторождениях. Кварцевый песок и песчано-гравийные материалы потребляются в больших объемах при ведении различных видов строительных работ, а также в качестве сырья для производства многих строительных материалов. Строительная отрасль является одним из ускорителей экономического развития регионов, вовлекая в свою орбиту различные отрасли промышленного производства и транспорта, так или иначе связанные со строительством.

В Приморье ресурсный потенциал обводненных месторождений кварцевого песка и песчано-гравийных смесей достаточно велик и может обеспечить потребности строительной отрасли края при текущем уровне потребления на многие годы вперед.

Цель работы. Проведение анализа технической оснащенности предприятий Приморского края, занимающихся разработкой русловых и обводненных месторождений рыхлых строительных горных пород.

Материал и результаты исследований. Из русловых и обводненных месторождений добывается более половины кварцевого песка и около 40% песчано-гравийных материалов в Приморском крае. Кварцевые пески и песчано-гравийные материалы русловых и обводненных месторождений Приморья в основном используются в транспортном строительстве для устройства дорожного полотна, а также после отсева крупных фракций в качестве мелкого заполнителя в строительные растворы и в сухие строительные смеси. Основные объекты для подводной добычи песка и песчано-гравийных материалов расположены в бассейне реки Раздольная на юге Приморского края.

Крупнейшими предприятиями, осуществляющими разработку русловых и обводненных месторождений полезных ископаемых, являются ООО «Гидрокомплекс» и ООО «Универсал-Сервис». Всего в Приморье подводная добыча рыхлых строительных горных пород ведется пятью организациями на семи месторождениях и участках. Предприятия при подводной добыче строительных горных пород используют как собственную добычную, перегрузочную, транспортирующую и вспомогательную речную технику, так и арендованную.

Добыча песка и песчано-гравийных материалов из русел рек, озер и водохранилищ с помощью землесосных снарядов в сравнении с открытой разработкой имеет ряд преимуществ, в частности: при подводной добыче не требуется вывода земель сельскохозяйственного и лесного назначения

под создание карьеров и других объектов горного производства; речной песок в большинстве случаев имеет высокую степень очистки, в нем практически нет посторонних включений в виде глинистых примесей и органики, что значительно повышает его функциональные свойства.

В Приморском крае на разработке русловых и обводненных месторождений песка и песчано-гравийных материалов применяются землесосные снаряды марок «С-42А» и «180-60». Землесосные снаряды состоят из корпуса в виде понтонов, на котором размещено рабочее оборудование и установлена палубная надстройка. Рабочее оборудование включает грунтовый насос, грунтозаборное устройство с разрыхлителями, всасывающий трубопровод, стрелу для подъема-опускания грунтозаборного устройства, лебедки для маневрирования землесосного снаряда, а также другое оборудование. Подача поднятой со дна пульпы может осуществляться в баржи или по плавучим пульпопроводам непосредственно на карты намыва. Тип грунтозаборного устройства землесосного снаряда зависит от категории разрабатываемого грунта. Грунтовый насос определяет главный параметр землесосного снаряда – производительность по пульпе, м³/час. Использование землесосных снарядов является наиболее распространенным способом добычи и переработки больших объемов рыхлых строительных горных пород.

Наибольшее распространение в крае получили землесосные снаряды типа «С-42А» (рисунок 1).



Рисунок 1 - Землесосный снаряд «С-42А»

Производительность землесосного снаряда С-42А составляет 1800 м³/час, масса - 110 тонн, длина составляет около 20м, а ширина – 8,6м, осадка -0,9м, установленная мощность электрооборудования – 1080кВт.

На землесосном снаряде установлены гидравлические и фрезерные разрыхлители грунта. Данные землесосные снаряды представляют разборные конструкции, которые по частям можно транспортировать по железной дороге или на трейлере, при этом вес наиболее тяжелой из транспортируемых частей земснаряда не превышает 7,5 тонн. Добычные работы осуществляются параллельными заходками с обеспечением безопасных условий производства работ. Разработка кварцевого песка или песчано-гравийных смесей ведется одним уступом на полную глубину полезной толщи и составляет 8-12м. В качестве вспомогательного оборудования при ведении работ на воде используются буксирно-моторные катера БМК-150. Транспортировка пульпы осуществляется по трубам (обычно диаметр 0,53м) пульпопровода на карты намыва. Первичное и попутное обвалование участка выполняется бульдозерами среднего класса на базе тракторов Т-130 и Т-170 с использованием местного грунта.

При освоении обводненных месторождений строительных горных пород применяется комбинированный способ отработки: открытым способом с применением бульдозеров и экскаваторов удаляется почвенно-растительный слой и вскрышные породы (представленные супесями, глинами и суглинками) сверху перекрывающие полезное ископаемое; подводным гидромеханическим способом с использованием землесосного снаряда отрабатываются вскрытые ликвидные рыхлые строительные горные породы.

На некоторых предприятиях целью повышения качества полезных ископаемых, поставляемых потребителям, осуществляются процессы обогащения (для удаления илистых и глинистых включений) и классификации. Отгрузка песка потребителям в автотранспорт осуществляется с помощью погрузчиков или экскаваторов.

Выводы. Разработка русловых и обводненных месторождений рыхлых строительных горных пород с использованием высокопроизводительных выемочных и транспортирующих машин непрерывного действия позволяет достигать низкой себестоимости добычи полезных ископаемых и высокой рентабельности горного производства. Необходимо отметить, что при разработке месторождений Приморского края задействовано менее крупное добычное и перегрузочное оборудование, чем на аналогичных предприятиях расположенных в бассейне реки Амур в Хабаровском крае и Амурской области. Подводная разработка месторождений с применением землесосных снарядов обеспечивает снабжение строительной индустрии качественными, очищенными от посторонних включений материалами в виде кварцевого песка и песчано-гравийной смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпанский О.В. Технология и комплексная механизация добычи нерудного сырья для производства строительных материалов / О.В. Шпанский, Ю.Д. Буянов // М.: Недра, 1996. – 462 с.
2. Буткевич Г.Р. Этапы развития промышленности нерудных строительных материалов России // Строительные материалы. – 2011. - № 1. – С. 3 - 5.
3. Чебан А.Ю. Техническое оснащение предприятий по добыче нерудных строительных материалов в Хабаровском крае // Механизация строительства. – 2017. – № 2. С. 23 - 26.
4. Трубецкой К.Н., Потапов М.Г., Винницкий К.Е., Мельников Н.Н. и др. Справочник. Открытые горные работы / - М.: Горное бюро, 1994. 590 с.
5. Чебан А.Ю. Добычный комплекс для открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых // Горное оборудование и электромеханика. – 2017. – № 3. – С. 8 - 11.
6. Буткевич Г.Р. Развитие промышленности нерудных строительных материалов России и США. Прошлое и перспективы // Строительные материалы. – 2013. – № 10. С. 4 - 9.
7. Чебан А.Ю. Совершенствование технологий открытой разработки месторождений с использованием карьерных комбайнов и отвалообразователей // Записки горного института. – 2015. – Т. 214. – С. 23 - 27.
8. Чебан А.Ю. Способ подготовки прочных горных пород к выемке при ведении строительных и добычных работ // Механизация строительства. – 2017. – № 9. – С. 20 - 23.
9. Кононенко Е.А., Мишин Ю.М. Перспективы и технология выделения строительных материалов из гидросмеси вскрышных пород угольных // Маркшейдерия и недропользование. – 2009. – № 1. – С. 44 - 47.
10. Чебан А.Ю. Комплекс для перегрузки насыпных строительных материалов в средства водного транспорта // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2015. – № 5 (33). – С. 43 - 47.
11. Бондаренко А.А. Комбинированный комплекс добычи и переработки для освоения месторождений строительных песков // Известия вузов. Горный журнал. – 2016. – № 2. – С. 14 - 19.
12. Чебан А.Ю. Устройство для перегрузки насыпных строительных материалов из автосамосвалов в железнодорожный транспорт // Механизация строительства. – 2016. – Т. 77. – № 2. – С. 33-36.
13. Деревяшкин И.В., Чаплыгин В.В., Исаев О.Н. Земснаряды на карьерах, их возможности и перспектива // Маркшейдерия и недропользование. - 2016. - № 4. - С. 39 - 43.
14. Добыча нерудных строительных материалов в водных объектах. Учет руслового процесса и рекомендации по проектированию и эксплуатации русловых карьеров / Мин-во природных ресурсов и экологии РФ, СТО ФГБУ «ГГИ» 52.08.31. – 2012.
15. Чебан А.Ю. Гидромеханизированная добыча строительных горных пород в бассейне реки амур // Вестник государственного университета морского и речного флота им. С.О. Макарова. – 2016. – № 2 (36). – С. 73 - 78.