

УДК 622.271

ОСВОЕНИЕ РУСЛОВЫХ ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИАМУРЬЯ

А.Ю. Чебан

кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории освоения рудных и нерудных месторождений открытым способом, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск, Россия, e-mail: chebanay@mail.ru

Аннотация. В Хабаровском крае и Амурской области разрабатываются крупные русловые месторождения кварцевого песка и песчано-гравийной смеси. Благодаря низкой себестоимости разработки и удобному расположению месторождений, в Приамурье большая часть песка и песчано-гравийной смеси добывается из обводненных месторождений с помощью средств гидромеханизации. Основными техническими средствами, задействованными при разработке русловых месторождений, являются гидравлические земснаряды.

Ключевые слова: песок, гравий, земснаряд, производительность, баржа, плавкран, перегружатель, транспортировка.

DEVELOPMENT OF CHANNEL SAND AND GRAVEL DEPOSITS THE AMUR REGION

A.Yu. Cheban

Ph.D., researcher at the laboratory of ore and non-ore deposits in the open way 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. In the Khabarovsk Territory and the Amur Region developed large river bed deposits of quartz sand and sand and gravel. Due to the low cost of development and the convenient location of deposits in the Amur region most of the sand and sand and gravel extracted from the flooded fields using jetting equipment. The main technical means involved in the development of fluvial deposits are hydraulic dredgers.

Keywords: sand, gravel, dredge, performance, barge, floating crane, loader, transport.

Введение. В промышленно развитых странах объемы подводной добычи строительных горных пород весьма значительны, так в Японии на шельфовых месторождениях ежегодно добывается свыше 1 млрд. т песка и гравия, данные материалы применяются как для строительства, так и для намыва прибрежных территорий. Крупные объемы подводной добычи строительных горных пород осуществляются в США, России, Великобритании, Австралии и других странах [1-2]. С использованием средств гидrome-



ханизации добываются такие строительные горные породы как песок, гравий, песчано-гравийная смесь, карбонатные породы и др.

В Приамурье разведано значительное количество крупных русловых месторождений строительных горных пород [3]. Добычными работами занимаются организации, имеющие на балансе землечерпательное и дноуглубительное оборудование, а также транспортные речные суда. Освоение месторождений строительных материалов и их доставка потребителям является крупным дополнительным источником получения средств для речников, что особенно важно в связи с постепенным сокращением объемов речных перевозок [4-5].

Существует большое количество оборудования для подводной добычи строительных горных пород, в целом оно подразделяется на две основных категории - земснаряды механического и гидравлического типов. К механическим земснарядам относятся агрегаты с многочерпаковой рамой, грейферным оборудованием и экскаватор с обратной лопатой. Механические земснаряды черпают материал из под воды ковшами, при этом земснаряды с грейферным и экскаваторным оборудованием являются машинами циклического действия. Среди гидравлических земснарядов различают фрезерный, роторный и трюмный, а также земснаряд с плоским грунтоприемником. В гидравлических земснарядах используются центробежные насосы для подачи вычерпываемой породы на дневную поверхность.

Цель работы. Проведение анализа технической оснащенности предприятий, занимающихся добычей строительных горных пород из русловых месторождений бассейна реки Амур.

Материал и результаты исследований. В бассейне реки Амур подводная добыча строительных горных пород (кварцевый песок и песчано-гравийные смеси) осуществляется в Хабаровском крае и Амурской области [6]. В Хабаровском крае из русловых месторождений добывается более 90% песчано-гравийных материалов, а в Амурской области более 30%. Кварцевые пески и песчано-гравийные смеси русловых месторождений Приамурья 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 [7].

Крупнейшими предприятиями Приамурья, ведущими разработку русловых месторождений песчано-гравийных материалов, являются ОАО «Хабаровский речной торговый порт», ООО «Амуркварц» и ЗАО «Торговый порт Благовещенск». В Хабаровском крае подводная добыча строительных горных пород осуществляется тремя предприятиями на 10 русловых ме-

сторождениях, в Амурской области двумя предприятиями на двух месторождениях. Наиболее крупными по величине разведанных запасов и объемам добычи являются «Корсаковское», «Владимировское», «Индустриальное», «Хохлацкое» и «Кировское» русловые месторождения песчано-гравийных материалов.

Основными техническими средствами, задействованными при разработке русловых месторождений, являются гидравлические фрезерные земснаряды и земснаряды с плоским грунтоприемником, а именно земснаряды «Портовый-12» и «Портовый-13» проекта Р-109, земснаряд З ГДЭС «Амур», земснаряд ГруТ 2000/63 и земснаряд «Портовый-9» проекта Р-010. Также применяются механические земснаряды с грейферным оборудованием (плавучие краны), в частности плавкраны КПЛ-16/30, ПТ-35 и КПЛ-5-30. Для перевозки песчано-гравийных материалов до места выгрузки используются речные толкачи РТ-600 проекта Р-1740, речные толкачи РТ проекта 911В, баржи МБ-2500, МБ-1500, МП-1000 и МП-600. Также для перемещения строительных материалов применяются пульпопроводы. При выгрузке используются гидравлические перегружатели проекта Р-68, которые выгружают полезное ископаемое из барж на специальные карты намыва по установленным грунтопроводам, также разгрузка барж может осуществляться плавкранами.

Разработка русловых месторождений на реке Амур осуществляется в течение навигационного периода длящегося с апреля по октябрь и равного примерно 180 дням. Большинство разрабатываемых русловых месторождений Приамурья располагаются в районе г. Хабаровска и г. Благовещенска и их пригородов. Предприятия, ведущие разработку русловых месторождений, используют как свою добычную, перегрузочную и транспортирующую речную технику, так и арендованную.

Наибольшие объемы добычи приходятся на несамоходные гидравлические земснаряды проекта Р-109, которые имеют технологическую производительность по добыче песчано-гравийной смеси - $600\text{ м}^3/\text{час}$ (по добыче песка до $1000\text{ м}^3/\text{час}$), максимальную глубину отработки месторождения - 12,5м. Земснаряды проекта Р-109 оборудованы краном для монтажных работ, рамоподъемной лебедкой, носовыми и кормовой лебедками, грунтовым насосом, насосом гидрорыхлителя, рамой с всасывающим трубопроводом, гидрорыхлителем, грунтоприемником и другим оборудованием.

Перед началом добычных работ гидравлическим земснарядом проводятся подготовительные работы. Разработка месторождения земснарядом ведется траншейным способом. Вскрытие месторождения осуществляется проведением пионерной траншеи (прорези) для обеспечения до-

ступа к полезному ископаемому и создания фронта добычных работ. Отработка участка месторождения производится одним добычным уступом. Добыча полезного ископаемого ведется на полную мощность залегания на максимально возможную для земснаряда глубину. Отработка ведется одной сплошной заходкой с перемещением земснаряда вверх по течению реки. Параметры добычного блока земснарядов проекта Р-109 с учетом углов откоса бортов выемки составляют: ширина по верху – 52м, ширина по подошве – 11м, длина – 200м, высота – 12м.

Земснаряд на добычном участке устанавливается на носовой и боковые якоря с возможностью свободного перемещения судна по длине их тросов. К бортовым швартовочным устройствам земснаряда швартуют баржи. Поступающее через грунтонасос и трубопровод полезное ископаемое по боковым лоткам в состоянии пульпы выливается в ванную баржи. Пульпа, поступающая на баржу при загрузке, разделяется на воду, которая через донные выпуски бортов, кормовые и носовые окна сливается в водоем, и полезное ископаемое, оседающее в ванне баржи. Заполнение баржи ведется от кормы к носу, при этом, по мере загрузки баржи, баржа грузится на осадку с учетом уровня воды в месте разработки и подходов к земснаряду.

Загружаются баржи поочередно с обоих бортов земснаряда без прекращения его работы при смене барж. С одного борта баржи загружаются только в случае недостаточных глубин с другого борта земснаряда или при работе в стесненных условиях. Грузоподъемность применяемых барж составляет 600, 1000, 1500 и 2500 тонн, осадка которых в порожнем состоянии составляет 0,41-0,47м, а в груженом состоянии - 1,78-2,68м. Разгрузка барж осуществляется с помощью гидравлических перегружателей или кранами, оборудованными грейферными ковшами [8-10]. С карт намыва отгрузка песка потребителям в автотранспорт осуществляется с помощью погрузчиков или экскаваторов, на вспомогательных работах могут быть задействованы бульдозеры.

Выводы. На русловых месторождениях Хабаровского края, в сравнении с месторождениями Амурской области в задействовано более крупное добычное, перегрузочное и транспортное оборудование. Применение гидравлических земснарядов является эффективным и экономичным методом добычи и переработки больших объемов строительных горных пород. Разработка русловых месторождений кварцевого песка и песчано-гравийных смесей с использованием высокопроизводительной добычной и перегрузочной техники, а также водного транспорта позволяет обеспечить низкую себестоимость добычи полезных ископаемых (40-60руб/т), а, следовательно, и высокую рентабельность горного производства.

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. 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.
3. Чебан А.Ю., Секисов Г.В., Соболев А.А. Состояние и основные пути развития добычи природных строительных материалов в южных субрегионах Дальневосточного округа // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2014. №7. С. 71-76.
4. Чебан А.Ю. Комплекс для перегрузки насыпных строительных материалов в средства водного транспорта // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. 2015. №5 (33). С. 43-47.
5. Галин А.В. Внутренние водные пути России как часть транспортной инфраструктуры страны // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. 2014. №1 (23). С. 120-124.
6. Чебан А.Ю., Секисов Г.В., Хрунина Н.П., Соболев А.А., Угай С.М. Перспективы развития Дальневосточного региона и экологические аспекты ведения горных работ // Системы. Методы. Технологии. 2015. №3. С. 156-161.
7. Секисов Г.В., Чебан А.Ю. Техническое вооружение горных предприятий Приморского края, занимающихся добычей строительных горных пород // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2013. №11. С. 283-287.
8. Филиппова Д.А. Баланс сточных вод при перегрузке песка гидромеханизированным способом // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. 2014. №2 (24). С. 151-155.
9. Чебан А.Ю., Секисов Г.В., Хрунина Н.П. Структурный анализ технических средств, задействованных при добыче строительных горных пород на юге Дальневосточного региона // Горная промышленность. 2013. № 4. С. 26-29.
10. Адамов Е.И., Отделкин Н.С., Сикарев С.Н. Устройства, снижающие потери сыпучих грузов при перегрузке грейферными кранами // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. 2014. №6 (28). С. 129-133.

УДК 622.271

ТЕХНИЧЕСКАЯ ОСНАЩЕННОСТЬ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ ПРИАМУРЬЯ

А.Ю. Чебан¹, Н.П. Хрунина²

¹кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории освоения рудных и нерудных месторождений открытым способом, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск, Россия, e-mail: chebanay@mail.ru

²кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории проблем освоения россыпных месторождений, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск, Россия, e-mail: npetx@mail.ru