**Содержание**

Введение

1.Порядок получения лицензии на добычу материалов

2. Краткая характеристика разрабатываемых грунтов

3. Краткая характеристика условий эксплуатации дноуглубительных снарядов

4. Добывающие снаряды

4.1. Краткая характеристика

4.2. Особенности работы

4.3.Условия применения

4.4.Производители земснарядов

5. Склады-накопители нерудных строительных материалов

6. Оборудование обогащения и классификации материалов

7. Выбор транспортного флота для перевозки НСМ

8. Тенденции развития промышленности НСМ

Заключение

Список литературы

**Введение**

Добыча и перевозка НСМ из обводненных месторождений занимает с середины 50~х ведущее место в производственно-финансовой деятельности предприятий речного транспорта.

В конце дореформенного периода был осуществлен переход на производство и поставку добываемых материалов, что обусловлено возросшими требованиями к их качеству предприятий строительного комплекса.

Так же необходим учет экономических интересов потребителей материалов, а также возросшей конкуренции со стороны добывающих и транспортных компаний смежных видов транспорта и других отраслей.

Речной транспорт пока сохраняет ведущие позиции в стране по техническому и технологическому обеспечению процесса производства и поставки НСМ с точки зрения современных требований транспортной логистики.

В состав технических средств производства гидромеханизированной разгрузки НСМ входят:

* земснаряды, добывающие НСМ из обводненных месторождений, включающие землесосные снаряды с центробежными грунтовыми насосами, землесосы-эжекторы с водоструйными, насосами, землесосы-эрлифты, у которых грунтозабор осуществляется за счет подачи сжатого воздуха к заглубленному концу подъемной трубы;
* добывающие черпаковые снаряды, подразделяющиеся на многочерпаковые и одночерпаковые штанговые или грейферные землечерпательные снаряды;
* специальное оборудование для сгущения пульпы (механической смеси добываемого грунта с водой), обогащения и классификации НСМ при помощи различных аппаратов гидравлического и механического принципа действия, предназначенных для отделения мелких, нетоварных частиц, а также разделения добываемой песчано-гравийной смеси (ПГС) на фракции заданной крупности;
* специализированные транспортные суда с трюмами трапециевидного сечения, предназначенными для гидромеханизированного способа разгрузки и сухогрузные суда различных типов;
* гидроперегружатели землесосного или эжекторного типов, предназначенные для разгрузки специализированных судов, а при оснащении специальными всасывающими устройствами и барж-площадок;
* вспомогательные суда технического флота, включающие брандвахты для размещения экипажей снарядов; суда-приставки с гидроклассификаторами, обеспечивающими также улучшение условий швартовки грузового флота к земснарядам; мотозавозни, предназначенные для завозки, перекладки рабочих якорей и буксировочных работ; самоходные плавучие станции для откачки воды из трюмов грузовых судов, нефтеналивные баржи и др.

Основным техническим средством добычи НСМ является плавучий земснаряд, представляющий собой специальное судно, предназначенное для разработки и извлечения грунта со дна водоема, подъема его над уровнем воды и транспортирования на место отвала или погрузки в транспортные средства.

Земснаряды классифицируются по различным признаками конструкции корпуса; типу привода; способам грунтозабора, управления, рабочих перемещений и передвижения; месту размещения грунтового насоса и др.

Каждому земснаряду присваивается класс Речного Регистра в зависимости от конструкции и разряда водного бассейна, в котором разрешается его эксплуатация: класс "Л" - для использования на реках, где высота волны не превышает 0,6 м (малые реки, верховья крупных рек); класс "Р" - для эксплуатации на средних и нижних плесах рек, каналах и некоторых спокойных озерах, где высота волны не превышает 1,2 м; класс "О" - для добычи НСМ при высоте волны до 2 м (водохранилища и низовья крупных рек); класс "М" - для эксплуатации в устьях больших рек, озерах, водохранилищах, морских заливах при высоте волны до 3 м

**1. Порядок получения лицензии на добычу материалов**

Промышленная добыча НСМ из обводненных месторождений невозможна без проведения изыскательских работ. В их состав входят геодезические, топографические, промерные, гидрологические, геологические и другие работы.

Геодезические работы включают создание планового и высотного обоснования русловых съемок; топографические и промерные работы - получение съемок береговой полосы и водоемов.

В состав гидрологических работ входят: устройство гидрологических постов и наблюдения за уровнями воды; определение
скорости и направления течения, расходов воды и наносов; изучение русловых деформаций, волнения, температурного и ледового режимов.

Геологические работы осуществляют с целью выявления запасов полезных ископаемых, изучения геологического строения месторождений, а также дна и берегов водных объектов. Геодезические, топографические и промерные работы при русловых изысканиях выполняют комплексно с целью" составления плана русловой съемки, на котором показан рельеф дна и прилегающей береговой полосы. Этот план отличается от топографического наличием подводного рельефа.

Проведение изыскательских работ финансируется местным комитетом по геологии и использованию недр и федеральной службой речного флота. Финансирование осуществляется за счет средств отчисления на восстановление минерально-сырьевой базы в размере 5% от стоимости добытого минерального сырья недропользователями, имеющими лицензию на право добычи НСМ. По окончании выполнения добывающим предприятием комплекса геологоразведочных и горно-маркшейдерских работ, передачи карьера на местности и необходимой документации с утвержденными запасами в территориальный комитет по запасам (ТКЗ) составляется акт междуведомственной комиссии по передаче - приемке месторождения полезных ископаемых для промышленного освоения.

Выдача специального разрешения (лицензии) на право пользования недрами с целью добычи НСМ производится после оформления горного, земельного отвода и разработки технологической схемы (проекта) освоения месторождения полезного ископаемого.

Лицензия является документом, удостоверяющим право ее владельца на пользование участком недр в определенных границах в соответствии с указанной в ней целью в течение установленного срока при соблюдении владельцем заранее оговоренных условий.

Для получения лицензии необходимы следующие материалы:

* письмо-заявка по специальной форме с полными реквизитами добивающего предприятия;
* документы, прилагаемые к заявке на получение лицензии с целью добычи НСМ с месторождения согласно образцу территориального Геоскома;
* копия свидетельства о регистрации предприятия, выписка из Устава предприятия;
* краткая пояснительная записка (расположение месторождения в административном отношении с географическими координатами; его гидрологическая и геологическая характеристика; разведанность месторождения, качественная характеристика полезного ископаемого, отработка в предыдущие годы, календарный план развития горных работ в последующий период; вскрытие и порядок отработки месторождения, система разработки; расчеты технологических потерь; охрана окружающей среды, в т.ч. рыбо-хозяйственный раздел);
* текстовые приложения: горноотводный акт; земельный отвод; справка о регистрации в Госгортехнадзоре; согласование с местным районом водных путей, с судоходной инспекцией, с инспекциями рыбоохраны и по охране водных ресурсов, с комитетом водного хозяйства, с территориальным центром мониторинга, с главным государственным санитарным врачом на воздушном и водном транспорте, с комитетом охраны окружающей среды;
* ситуационный план с нанесением отработанных и планируемых площадей для разработки;
* топографический план с нанесением границ горного отвода, координаты условных пунктов;
* продольные, поперечные геологические разрезы;
* для получения лицензии документы согласования условий выполнения требований законодательства по охране недр и окружающей природной среды, безопасному ведению работ, по платежам за право пользования недрами. Выдача лицензии производятся уполномоченным представителем комитета РФ по геологии и использованию недр и органа государственной власти субъекта РФ.

Лицензия на право пользования недрами представляет собой специальной формы бланк, отражающий:

* реквизита субъекта предпринимательской деятельности;
* физическое лицо, представляющее субъект предпринимательской деятельности;
* целевое назначение и виды работ;
* месторасположение участка недр по административному делению территории;
* описание границ участка недр, координаты угловых точек, копии топопланов, разрезов;
* наименование органа, выдавшего разрешение, номер постановления, дату;
* копии документов и описание границ земельного участка;
* статус участка недр;
* срок окончания действия лицензии (число, месяц, год).

Подлинники документов в составе приложений, являющихся неотъемлемой составной частью лицензии: реквизиты предприятия; данные о целевом назначении, горноотводные документы; договор временного пользования землей; лицензионные соглашения; согласования с государственными органами.

Содержание лицензии на пользование недрами:

1) данные о пользователе недр, получившем лицензию, и органах, предоставивших лицензию, а также основание предоставления лицензии;

2) данные о целевом назначении работ, связанных с пользованием недрами;

3) указание пространственных границ участка недр, предоставляемого в пользование;

4) указание границ земельного участка или акватории, выделенных для ведения работ, связанных с пользованием недрами;

5) сроки действия лицензии и сроки начала работ (подготовки технического проекта, выхода на проектную мощность, представления геологической информации на государственную экспертизу);

6) условия, связанные с платежами, взимаемыми при пользовании недрами, земельными участками, акваториями;

7) согласованный уровень добычи минерального сырья, право собственности на добытое минеральное сырье;

8) соглашение о праве собственности на геологическую информацию, получаемую в процессе пользования недрами;

9) условия выполнения установленных законодательством, стандартами (нормами, правилами) требований по охране недр и окружающей природной среды, безопасному ведению работ;

10) порядок и сроки подготовки проектов ликвидации или консервации горных выработок и рекультивации земель.

**2.** **Краткая характеристика разрабатываемых грунтов**

По трудности разработки (отдаления от дна водоема) условно подразделяются на две основные категории - легкие и тяжелые. К легким грунтам относятся ил, песок, супеси, гравий, галька. Эти грунты подвергаются эффективному размыву и легко всасываются через грунтоприемник в смеси с водой. Тяжелую категорию грунтов составляют суглинки, глина, известняк, каменистые и скальные грунты. Отделение их от дна производится после предварительного разрыхления или дробления.

Большинство грунтов включает следующие четыре основные фракции: гравийную с размером частиц от 2 до 20 мм, песчаную - от 2 до 0,05 мм, пылеватую - от 0,05 до 0,005 мм; глинистую -менее 0,005 мм. Частицы крупностью от 20 до 40 мм называются галькой, а камни размером от 100 до 200 мм - булыжником, более крупные - валунами.

Согласно техническим условиям добываемые НСМ подразделяются на несортированные песок, гравий, смеси , песчано-гравийные и смеси песчано-гравийные обогащенные.

Несортированные песок и смеси песчано-гравийные получают в процессе добычи (загрузка в суда) при разработке песчаных и песчано-гравийных месторождений с использованием или без использования специальных устройств для улучшения их качества.

Несортированный гравий и смеси песчано-гравийные обогащенные получают в процессе добычи (загрузка в суда) при разработке песчано-гравийных месторождений, выделяя их из несортированной песчано-гравийной смеси и обогащая с помощью сортировочных устройств или без использования указанных устройств, если несортированный гравий и смеси песчано-гравийные обогащенные в естественном состоянии отвечают предъявленным требованиям.

По гранулометрическому составу к НСМ предъявляются следующие требования:

* для несортированного песка граничное зерно принято размером 5 мм, количество зерен гравия размером более 5 мм составляет не более 10% по массе, количество пылевидных, илистых и глинистых частиц в среднем составляет около 4-5%;
* несортированная смесь песчано-гравийная содержит количество зерен гравия (размером более 5 мм) в пределах 10-80% (по массе). Содержание пылевидных, илистых и глинистых частиц составляет 2-8%, в том числе комовой глины 0,5-1%;
* несортированный гравий по крупности состоит из зерен размером 3-150 мм. Количество зерен песка размером менее 5 мм составляем 20-25% (по массе), валунов (зерен крупнее 150 мм) до 1-5%. Содержание пылевидных, илистых и глинистых частиц колеблется в пределах 2-6%.

Смесь песчано-гравийная обогащенная должна иметь зерна гравия наибольшей крупности одного из следующих значение: 10, 20, 40 или 70 мм.

**3. Краткая характеристика условий эксплуатации дноуглубительных снарядов**

При выполнении дноуглубительных работ на водных путях требуется разрабатывать различные грунты. Земснаряды же, используемые на добыче НСМ, по своему назначению разрабатывают песчаный грунт или песчано-гравийную смесь. Однако в ряде случаев наряду с НСМ приходится разрабатывать налегающие породы, а также отдельные линзы и прослойки глины, ила и др.

Глубина извлечения грунта на протяжения навигации изменяется в связи с сезонными колебаниями уровня воды в реках. Поэтому при постройке дноуглубительных снарядов предусматривается наибольшая глубина извлечения грунта 10-12 м для высокопроизводительных и 6-8 м у снарядов с низкой производительностью.

Снаряды, добывающие НСМ, должны обеспечивать возможность извлечения грунта с максимальной технически достижимой глубины, что требуется для наиболее полного освоения запасов полезных ископаемых или отработки их на всю полезную толщу.

При работе снаряда в русле он подвержен действию речного потока. Скорость течения зависит от гидрологического режима, площади сечения русла и свойств грунта на дне. На перекатах с песчаными грунтами средние скорости течения находятся в пределах 0,3-0,6 м/сек, на участках с гравийными и скальными грунтами скорости течения достигают 2-2,5 м/сек. Наличие течения существенно влияет на технологию выполнения работ и на требования к средствам оперативных переведений снарядов.

Ветроволновые условия на водохранилищах, озерах, устьевых участках крупных рек оказывает решающее влияние на выбор технологического оборудования снарядов, способов их оперативных перемещений, разработки грунта.

Ограниченные глубины и размеры акватории затрудняют выполнение операций с оперативными якорями, а также маневрирование грузового и вспомогательного флота.

Для краткой характеристики типа дноуглубительного снаряда применяются условные буквенные обозначения. На первом месте ставят буквы, характеризующие снаряд по способу разработки грунта: М - многочерпаковый снаряд, ШТ - штанговый, Г - грейферный, 3 - землесос без разрыхлителя, ЗМ- землесос с механическим разрыхлителем, ЗГ- землесос с гидравлическим разрыхлителем. Буквы на втором месте обозначает способ удаления грунта: Ш - шаландовый, Р - рефулерный (при обозначении землесосов не ставятся), Л - лотковый.

На третьем месте - буквы, определяющие тип главного двигателя: Д - дизельный, П - паровой. Последними ставятся буквы, обозначающие систему привода рабочих устройств: Э - электрифицированные, Г - гидроприводные. В обозначениях самоходных снарядов в конце добавляют букву С. После буквенных обозначений указываю техническую производительность снаряда.

Например: МЩДЭС-500 - многочерпаковый шаландовый дизельный электрифицированный самоходный снаряд производительностью 500 м3 /ч. ЗМДГ-150 - землесос с механическим разрыхлителем дизельный, с гидроприводными рабочими устройствами, производительностью 150 м3/ч

**4. Добывающие снаряды**

**4.1 Краткая характеристика**

При характеристике добывающих снарядов применяют условные обозначения, указывающие принадлежность и тип снаряда, его основное назначение и техническую производительность.

В обозначении снарядов буквы имеют следующие значения: П - портовый, З - землесосный, Ч - черпаковый, С - наличие сортировочного или обогатительного устройства, а цифры указывают на техническую производительность по грунту. Например: ПЗС - 600 - портовый землесосный снаряд с сортировочным устройством производительностью 600 м3/ч.

Основными техническими параметрами средств добычи НСМ являются техническая производительность, тип технологического оборудования, класс Регистра, габаритные размеры, глубина добычи НСМ, диаметр напорного пульпопровода, категория разрабатываемых пород, мощность энергетической; установки, технические характеристики добывающих средств.

Тип основного технологического оборудования определяет назначение снаряда, предусматривающее добычу гравия, песка и песчано-гравийной смеси. Габаритные размеры обусловливают возможность эксплуатации снаряда на заданном месторождении, устанавливают тип и размеры потребных транспортных судов для перевозки добываемых материалов. Диаметр трубопроводов влияет на производительность снаряда и режим работы грунтового насоса.

**4.2 Особенности работы**

Разработка затопленных грунтов и извлечение их из-под воды осуществляется с помощью плавучих средств, называемых земснарядами. По способу отделения от массива и последующего транспортирования грунта различают земснаряды гидравлического и механического принципа действия. К первым относятся землесосные, эжекторные и эрлифтные снаряды, к вторым – многочерпаковые грейферные, штанговые и др.

У земснарядов гидравлического действия грунт со дна захватывается потоком всасываемой воды и образующаяся гидросмесь (пульпа) транспортируется далее по грунтопроводу. На землесосах движение гидросмеси создается с помощью лопастных грунтовых насосов; на эжекторных снарядах - с помощью водоструйных аппаратов - эжекторов; на эрлифтных - благодаря подъемной силе воздуха, подаваемого в грунтопровод под водой на большой глубине.

Наиболее распространены землесосы, обеспечивающие рабочий процесс с наименьшими энергетическими затратами и позволяющие при подборе соответствующих грунтовых насосов перемещать грунт на требующиеся расстояния и высоту. К недостаткам землесосов относятся ограниченная глубина извлечения грунта и интенсивный износ грунтового насоса проходящей через него гидросмесью. Увеличения глубины добычи материалов землесосами достигают снижением положения грунтового насоса относительно уровня воды, либо располагая насос на сосуновой раме, либо увеличивая осадку корпуса земснаряда, При этом каждый I м снижения насоса обеспечивает увеличение глубины добычи приблизительно на 5 м. Однако указанные меры усложняют конструкцию и эксплуатацию земснарядов, поэтому на речных землесосах пока не нашли применения. При установке грунтового насоса в корпусе обычного речного земснаряда извлечения грунта возможно с глубины до 20-22 м.

У эжекторных снарядов износу гидросмесью подвержен простой по конструкции водоструйный аппарат, легко доступный изготовлению и замене. Малые габариты и масса эжектора позволяют располагать его непосредственно у всасывающего наконечника земснаряда, чем обеспечивается возможность извлечения грунта с больших по сравнению с землесосами глубин. Кинетическая энергия водяных струй, обеспечивающих действие эжектора, создается с помощью высоконапорного насоса, не взаимодействующего с грунтом, а поэтому и не подверженного абразивному износу. Существенными недостатками эжекторов являются пониженный (приблизительно в три раза по сравнению с грунтовыми насосами) энергетический коэффициент полезного действия и ограниченный напор, создаваемый с их помощью в грунтопроводе.

Для нормального действия эрлифта требуется большое заглубление под воду и вертикальное положение трубопровода. Так как всасывание и движение гидросмеси создается лишь благодаря разнице между удельным весом окружающей воды и трехкомпонентной смеси в трубопроводе (грунт, вода и рабочий воздух), эрлифтные снаряды могут обеспечить лишь очень ограниченные высоту и дальность подачи добываемого материала. Эрлифту свойственен низкий энергетический к.п.д. Добыча эрлифтными снарядами НСМ с глубины менее 10-15 м практически невозможна.

С целью улучшения разработки и всасывания песчано-гравийных материалов грунтозаборные устройства земснарядов гидравлического действия оснащают гидравлическими разрыхлителями грунта.

Этим земснарядам свойственна непрерывность технологического процесса, включающего добычу, транспортирование по трубам, обогащение и погрузку НСМ, а также удаление в отвал отмываемых мелких фракций грунта и легкого мусора.

Непрерывность процесса позволяет создавать земснаряды гидравлического действия с наиболее высокой производительностью (2500 м3/ч и более).

Земснаряды этого рода нецелесообразно использовать для разработки грунтов с большим содержанием крупных включений, размеры которых превышают определяющее живое сечение грунтовой магистрали (межлопастное расстояние рабочего колеса грунтового насоса, диаметр горловины эжектора и т.п.). Нежелательно применять эти земснаряды и для добычи НСМ с большим содержанием гравия, вызывающего быстрый износ трубопроводов, грунтовых насосов и другого оборудования. С увеличением содержания гравия труднее обеспечить гидравлическое транспортирование материала по трубам, так как требуются повышенные скорости движения гидросмеси, напор в системе и мощность силовой установки. Земснаряда этого рода целесообразно применять для добычи НСМ с содержанием гравия до 30%.

Землесосные, эжекторные и эрлифтные снаряды, не оборудованные специальными средствами механического рыхления, невозможно использовать для разработки связных и засоренных грунтов, например, при выполнении вскрышных работ или создании подводного склада.

Для добычи ПГС с высоким содержанием гравия (более 3О% ), или с включениями крупных камней, а также на месторождениях НСМ с отдельными прослойками или линзами связного грунта целесообразно применять земснаряды механического действия. Эти снаряды эффективны и на вскрышных работах при удалении связных и засоренных грунтов.

Из земснарядов механического действия наиболее распространены многочерпаковые. Их основной рабочий орган - замкнутая черпаковая цепь. Различаются цепи сплошные (безмайонные), собранные из одних черпаков, и цепи с промежуточными звеньями, у которых черпаки чередуются с холостыми соединительными звеньями (планками, майонами). На земснарядах для добычи НСМ в стенках черпаков устраивают отверстия, через которые выходит вода в процессе подъема материала над водой. Благодаря этому в грунтовый колодец из черпаков поступает практически обезвоженный материал. Последующее перемещение материала из грунтового колодца к обогатительному оборудованию или в загружаемое судно осуществляется либо естественным скольжением по наклонным лоткам либо с помощью конвейеров. При необходимости удаления нетоварных фракций на берег или в ограниченные подводный отвал требуется оснащать земснаряд специальной гидротранспортной установкой или использовать грунтоотвозные шаланды.

В связи с относительно высокой частотой движения черпаков (до 22-24 I/мин) процесс поступления материала на обогатительное оборудование и в загружаемые суда идет непрерывно и обладает незначительной неравномерностью. Возможности создания высокопроизводительных многочерпаковых снарядов ограничиваются доступными объемами черпаков. Предельная производительность земснарядов этого типа составляет около 1000 м3/ч.

К недостаткам многочерпаковых снарядов относятся ограниченная глубина добычи (до 18-20 м) и потеря части извлекаемого материала вследствие просора из черпаков при разгрузке над грунтовым колодцем.

Грейферные земснаряды по конструкции близки к плавучим кранам, но предназначены специально для добычи грунта из-под воды. Они оснащены оперативными лебедками для осуществления технологических перемещений и швартовными устройствами для загружаемых судов. При необходимости некоторого улучшения состава добываемого материала на грейферных снарядах устанавливают простейшее обогатительное оборудование. По конструкции различают грейферные снаряды с поворотными стрелами и с опорными мостами. При наличии соответствующей канатоемкости у подъемной лебедки грейферным снарядом можно извлекать материалы со значительной глубины.

В связи с цикличностью извлечения материала грейфером технологический процесс неравномерен, что затрудняет достижение оптимального использования обогатительного оборудования и ограничивает производительность земснарядов этого типа по сортированному продукту. Известны варианты грейферных земснарядов с несколькими (от двух до четырех) грейферами, работающими последовательно в едином технологическом цикле.

Как и у многочерпаковых, у грейферных снарядов предельная производительность ограничена емкостью рабочего органа. С увеличением глубины извлечения материала удлиняется рабочий цикл грейфера, что ведет к снижению производительности земснаряда. При отсутствии специализированных грейферных снарядов по аналогичному назначению используются плавучие краны.

Краны более просты по сравнению с земснарядами по устройству. Они приспособлены к условиям работы на малых реках с ограниченными габаритами пути, а также к условиям добычи материалов в ранневесенний и позднеосенний периоды навигации при отрицательной температуре воздуха. Применение добывающих снарядов других типов в эти периоды затруднено или невозможно из-за обледенения различных устройств.

Плавучими кранами возможно добывать полезные ископаемые с большой глубины за счет применения удлиненных тросов. Эти снаряды отличаются эффективностью использования энергетической установки, могут обрабатывать сухогрузные суда любых типов. Их существенным недостатком является сравнительно низкая производительность и отсутствие обогатительного оборудования. Нерудные строительные материалы в процессе добычи кранами остаются в естественном состоянии, т.е. их качество не повышается.

**4.3 Условия применения**

При расстановке земснарядов по объектам работ учитываются качественно-технологические характеристики месторождений позволяющие наиболее эффективно использовать эти перегрузочные средства .

Землесосные снаряды рационально использовать на добыче в условиях, когда месторождения содержат до 30-40% гравия, в зависимости от крупности частиц и менее 1% валунов. При добыче НСМ землесосными снарядами применяется траншейный способ разработки месторождений. Длина отдельной траншей разрабатываемой без перекладки якорей, зависит от длины папильонажных тросов. Оптимальная длина серии траншеи составляет, как правило, 100 м. По окончании выемки траншеи на заданную длину, земснаряд возвращается в начальное положение и начинает разрабатывать следующую параллельную траншею. В процессе разработки траншей землесосные снаряды продвигаются, как правило, против течения.

Многочерпаковые земснаряды рационально применять при разработке месторождений с содержанием гравия более 40%. Разработка месторождений многочерпаковыми снарядами производится методом багермейстерского папильонажа. В этом случае снаряд для лучшего наполнения черпаков грунтом перемещают так, что продольная ось земснаряда составляет некоторый угол (15-25° ) с осью прорези, а черпаки направлены в сторону перемещения земснаряда. При данном способе разработки месторождений земснаряд врезается в забой у бровки выемки материала, поворачивается под указанным углом к оси выемки и под этим углом продолжает движение к противоположной бровке, где разворачивается для движения в обратную сторону под тем же углом.

Плавучие краны применяются для добычи небольших объемов залегающих на значительной глубине песка и песчано-гравийной смеси без гидроклассификации. Разработка месторождений плавучими кранами производится в зависимости от вылета стрелы прорезями шириной 50-60 м и сериями длиной до 100 м. Для забора материала в пределах смежной полосы прорези плавучий кран перемещают и устанавливают на якоря. К недостаткам добычи НСМ плавучими грейферными кранами относятся неполная выработка полезной толщи месторождений.

Загрузка в суда материалов добываемых землесосами без классификации груза производится следующим образом. Пульпа, засасываемая в приемный трубопровод грунтовым насосом, подается по напорному трубопроводу в трюм судна, где вследствие гашения ее скорости выпадают частицы грунта, а вода с мелкими примесями стекает за борт.

При обогащении НСМ пульпа по напорному трубопроводу поступает в классификатор механического или гидравлического типа, в котором выделяется обогащенная ПГС или гравий, а песок с водой по специальному трубопроводу сбрасывается за пределы карьера. Из классификатора обогащенный материал через загрузочный лоток или поворотный ленточный конвейер поступает в одно из судов, расположенных с обоих бортов землесосного снаряда. Многочерпаковый снаряд, добывающий ПГС и гравий, устанавливают на якоря, а к борту причаливают порожние суда. Черпаки земснаряда, захватывая со дна реки НСМ, подают их в грунтовый колодец, из которого груз по лотку поступает в судно. Чтобы обеспечить непрерывную работу земснаряда при смене судов, порожнюю баржу (секцию) устанавливают заранее у его свободного борта. По окончании загрузки первого судна переключают клапан грунтового колодца и загружают второе судно.

При разработке месторождений плавучими кранами грузовые суда швартуются к понтону крана, установленного на якорях, поочередно с обоих бортов.

**4.4 Производители земснарядов**

На территории России и Украины известны следующие производители земснарядов: ОАО НПО «Судоремонт» (г. Нижний Новгород), Миасский ремонтно механический завод, Шлиссельбургский опытный завод «Нордстрой», Завод гидромеханизации в г. Рыбинске, Механический завод гидрооборудования г. Москва, Сумской ремонтно механический завод (Украина), Коммунальное предприятие «Коммунэкоресурсы» г. Донецк (Украина). В настоящее время этими производителями изготавливаются земснаряды с глубиной разработки грунтов от 3 до 50 м, производительностью по грунту от 1,5 до 900 м3/час. Основные технические характеристики земснарядов, изготавливаемых данными предприятиями, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Краткая техническая характеристика землесосных снарядов, выпускаемых отечественными производителями

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка з.с. | Грунтовой насос | Производительность по грунту, м3/час | Максимальная глубина грунтозабора, м | Вид привода | Установленная мощность, кВт |
| ОАО НПО «Судоремонт» |
| ШП-100 | н.д. | 100 | 5 | дизель | 200 |
| ШАП-50 | н.д. | 50 | 5 | электрический | н.д. |
| Пр.81840 | ГрАТ 2500/40 | 400-500 |  | дизель | 232 |
| ШАП-200 | 100МП 350-19 | 200 | 12 | дизель | н.д. |
| Пр.8628 | н.д. | 20 | 4 | электрический | 60 |
| ШАП-160 | ГрУ 1600/25 | 160 | 10 | электрический | н.д. |
| Пр. Р109 | 115МП-350-29,8 | 1000т/ч | 15 | электрический | 500 |
| Пр. 81390 | 115МП-350-29,8 | 900 | 20 | дизель | 500 |
| Механический завод гидрооборудования |
| 600/28 777.00.00.00 | 10ГрУ-8А | 60 | 7 | электрический | 315 |
| ЗРС-Г | ГрАУ 1600/25 | 150 | 8,5 | дизель-электрический | 400 |
| С-42 | ГрУ 2000/63, ЗГМ-2М | 80–260 | 30 | электрический | 1000 |
| С-56 | 20Р-11М, 20Р-11КУ | 350 | 30 | электрический | 2000 |
| Завод гидромеханизации |
| 12Э.40М.42.3 | ГрУ 2000/63 | 200 | 12 | электрический | 1000 |
| 12Э.40М.63.3 | ГрУ 3800/56 | 400 | 12 | электрический | 1790 |
| ЛС-27 | ГрАУ 1600/25 | 160 | 12 | дизель-электрический | 450 |
| Проект 8410 | ГрАУ 400/20 | 60 | 4,5 | дизель-электрический | 180 |
| 25Э.50Г.63.3 | ГрУ 3800/90 | 450 | 25 | электрический | 2200 |
| 12Э.30Г.(32).1 | ГрАУ 1600/25 | 160 | 15 | электрический | 400 |
| Эжекторный Э.50Г.42.3 |  | 250 | 20 | электрический | 1250 |
| ЗЭК 400/20 | ГрАУ 400/20 | 50 | 8 | электрический,дизель-электрический | 90 |
| ЗЭК 700/40 | ГрАУ 700/20 | 70 | 8 | электрический,дизель-электрический | 235 |
| Шлиссельбургский опытный завод «Нордстрой» |
| ЭКО 1Э | К100-65-250 | 20 | 4 | электрический,дизель-электрический | н.д. |
| ЭКО-31 | ЦНМ-360 | 50 | 8 | дизель-электрический | н.д. |
| ПМТ-100 | 200Д90 | 110 | 13 | дизель-электрический | н.д. |
| ЗГН-5Э/400 | ГрАУ 400/20 | 40 | 6,5 | электрический,дизель-электрический | н.д. |
| ЗГН-5Э/800 | ГрАУ 800/28 | 80 | 7,5 | электрический,дизель-электрический | н.д. |
| ЗГН-42Э | ГрАУ 2000/63 | 200 | 15 | электрический | н.д. |
| Сумской ремонтно-механический завод |
| МЗ-16(Д)Э | ГрАУ 700/70 | 70 | 6,5 | электрический,дизель-электрический | 240 |
| МЗ-17(Д)Э | ГрАУ 1600/25 | 160 | 6,5 | электрический,дизель-электрический | 300 |
| МЗ-18(Д)Э | ГрАУ 400/20 | 40 | 6,5 | электрический,дизель-электрический | 85 |
| Коммунэкоресурсы |
| ЗС-00.100.00 | НЖН-200А | 30 | 3,5 | электрический | 40 |
| ЗС-01.100.00 | ГрАТ 160/40 | 16 | 3,5 | электрический | 40 |
| ЗС-02.100.00 | ГрАУ 400/20 | 40 | 5 | электрический | 64 |

 |

**5. Склады-накопители нерудных строительных материалов**

Организация складов-накопителей НСМ направлена на повышение эффективности производства и поставки НСМ. При создании складов-накопителей решаются следующие задачи:

* сокращение стоянок добывающих снарядов в ожидании подхода транзитных судов за счет переключения их на нагрузку местного флота, обслуживающего склад-накопитель, что способствует увеличению объемов добычи НСМ;
* повышение интенсивности обработки судов у склада-накопителя в результате концентрации перегрузочных средств в сравнении с их загрузкой по прямому варианту дно (реки) – судно;
* увеличение периода отгрузки НСМ потребителям при невозможности эксплуатации добывающих снарядов из-за обледенения загрузочных устройств и наличии флота для перевозки грузов со склада-накопителя;
* продление времени работы грузового флота при запретах добычи НСМ органами рыбоохраны в нерестовый период;
* обеспечение загрузки флота в ранневесенний период при развертывании навигации и расстановки добывающей техники по месторождениям путем создания межнавигационного запаса груза на складе-накопителе.

**6. Оборудование обогащения и классификации материалов**

На речных земснарядах обогащение материалов осуществляется в процессе их добычи и погрузки. В зависимости от используемого оборудования, принятой технологии обогащения исходного состава материала и от поддерживаемого режима работы оборудования достигается различная степень очистки и сортировки НСМ.

На земснарядах гидравлического принципа действия, извлекающих добываемый материал в смеси с большим количеством воды, применяются, как правило, гидравлические обогатительные установки, обеспечивающие высокую производительность при относительно малых занимаемых площадях. Лишь в отдельных случаях на землесосах применяют рассеивающие поверхности (вибрационные и статические грохоты).

На земснарядах механического принципа действия обычно применяются вибрационные грохоты. Для обеспечения качественного разделения материалов при высокой производительности требуется несколько виброгрохотов. На перспективных высокопроизводительных многочерпаковых снарядах предполагается применение гидравлических обогатительных установок, питаемых промывочной водой.

С целью грубого предварительного обогащения на многочерпаковых и грейферных снарядах иногда применяются неподвижные наклонные решетки, статические грохоты.

В случав прямой загрузки песка землесосами в бункерные баржи и суда - площадки обогащение и некоторое увеличение модуля крупности достигается в результате отмыва глины и илистых частиц от зерен песка в процессе движения в потоке пульпы по трубопроводу и через грунтовый насос, а также при бурном вихревом движении поступающей в судно гидросмеси. Мелкие частицы в значительной мере удаляются с вытекающей из трюма водой.

Для загрузки в суда обезвоженного песка применяются установки глубокого сгущения пульпы (УГСП) системы ЛИВТа. Пульпа от грунтового насоса поступает в гидроциклон, расположенный в верхней части установки. Крупные частицы грунта отжимаются к периферии, вследствие трения о поверхность теряют свою скорость и спускаются в нижнюю часть аппарата - грунтосборник. Вода и мельчайшие частицы грунта из центральной части гидроциклона выходят по сливному трубопроводу. На этом трубопроводе установлена задвижка, с помощью которой можно регулировать давление внутри аппарата. Накапливающийся в грунтосборнике песок выжимается этим давлением через регулируемую заслонку по погрузочной трубе. Поддерживаемый в грунтосборнике слой песка, а также песок, заполняющий по всей длине погрузочную трубу, препятствуют значительной фильтрации воды, поэтому по выходе из трубы песок имеет относительно небольшую весовую влажность (30-З5%). Для устранения возможных закупорок погрузочной трубы песком предусмотрено сопло, через которое при необходимости подают напорную воду.

Для отделения от песка мелких фракций и для сгущения пульпы кроме УГСП применяются гидроциклоны различной конструкции.

Отделение от песка мусора и нежелательных частиц гравия достигается с помощью безнапорных конических или дуговых гидрогрохотов. В эти аппараты гидросмесь подается по касательной к криволинейным решетчатым поверхностям, на которых осуществляется разделение материала по крупности.

Обогатительные аппараты применяют на землесосных снарядах для отделения от добываемого песка пылеватых, илистых и глинистых частиц, мелких его фракций и сгущения пульпы. Обогащение песка производится в аппаратах центробежного типа, имеющих горизонтальную ось вращения. В результате отмыва мелких фракций песка и различных примесей обогатительные аппараты обеспечивают повышение модуля крупности и улучшение качества песка.

Всем обогатительным аппаратам, на рабочие поверхности которых подается с высокой скоростью гидросмесь, свойственен интенсивный абразивный износ. Поэтому большое значение имеют меры по продлению срока службы оборудования (применение резины, износостойких материалов и твердых сплавов, утолщенных материалов и т.п.).

На землесосах, добывающих гравий, для выделения гравия из исходной песчано-гравийной смеси применяются гидравлические классификаторы. Гидросмесь (пульпа) подается в классификатор по вертикальному участку напорного трубопровода. Благодаря плавному расширению конца трубы скорость входа пульпы в гидроклассификатор понижена. В процессе последующего движения смеси вверх к выкидному патрубку скорость ее становится еще меньше, поэтому частицы гравия выпадают из гидросмеси на наклонное дно камеры разделения, по которому скатываются в отдельную камеру промывки, через которую подают в накопитель. Через верхнюю часть накопителя в промывочную камеру поступает вода, которая при своем движении вверх захватывает оставшиеся в гравии мелкие частицы и транспортирует их в отводной трубопровод. Из основной камеры классификатора пульпа, содержащая песок, ил и. легкий мусор, через расположенный вверху выкидной патрубок поступает в отводной трубопровод, по которому движется к месту отвала.

В случае использования отделяемого от гравия песка, или при необходимости его удаления в отвал за пределами месторождения сбрасываемая из классификатора пульпа направляется в бункерную баржу или на УГСП.

Гравий из накопителя через регулируемую заслонку выпускают на погрузочный лоток или транспортер. Над заслонкой в накопителе должен постоянно находиться определенный слой гравия, предотвращающий прорыв из классификатора воды. При ручном управлении приводом заслонки за высотой слоя гравия следят через прозрачные окна в стенке накопителя. На современных земснарядах выпуск гравия из накопителя регулируется специальной автоматикой.

Негабаритные включения и крупные камни задерживаются на защитной решетке всасывающего наконечника землесоса. Камни размером меньше проходного сечения решетки оседают в гидроклассификаторе и вместе с гравием поступают в транспортное судно.

Для отделения воды, вытекающей вместе с гравием из гидроклассификатора на некотором участке погрузочного лотка под заслонкой устраивается наклонная решетка с продольными колосниками.

Многочерпаковыми снарядами вместе с песчано-гравийной смесью со дна извлекаются крупные камни и различные предметы (обломки древесины, металл). Чтобы исключить их из последующего технологического цикла устанавливается прочная наклонная решетка над грунтовым колодцем. Крупные предметы отделяются этой решеткой от грунта, поступающего из черпаков в колодец, и скатываются в реку через рамную прорезь корпуса. Из грунтового колодца материал может быть направлен на прямую погрузку в транспортное судно или на обогатительные установки для разделения по фракциям.

Если к виброгрохотам материал из грунтового колодца подается ленточными конвейерами, то обеспечиваются меры по его обезвоживанию до поступления на ленты. Для этого устраиваются отверстия в черпаках. На виброгрохотах материал обильно орошают водой, подаваемой из специальной системы, так как увеличение влажности способствует более полному разделению материала на ситах.

Из существующих различных вариантов вибрационных грохотов для применения на земснарядах удобны резонансные или самобалансные. Они легче грохотов других систем, имеют наименьший габарит по высоте в связи с горизонтальный или слабо наклонным положением сит, требуют малого расхода энергии и оказывает наименьшее динамическое воздействие на опоры и детали крепления.

При характерной для русловой добычи непостоянстве состава исходного грунта очень большое влияние на эффективность разделения материалов и на исправность работы оборудования оказывает подбор размеров ячеек у сит. По гранулометрическому составу НСМ сита подбирают таким образом, чтобы обеспечить равномерное распределение материала по всей площади просеивающей поверхности.

Для погрузки песка в суда требуется оснащение земснаряда дополнительными средствами. В низкобортные бункерные суда песок может подаваться из-под виброгрохота самотеком в виде гидросмеси. Для погрузки в суда общего назначения требуется грунтонасосная установка с УГСП. Для этой же цели применяется норийная обезвоживающая установка с погрузочным лотком или транспортером. Удаление песка в отвал по плавучему грунтопроводу возможно с помощью грунтонасосной установки, смонтированной на земснаряде или на отдельном понтоне.

Полное сочетание рабочих устройств земснаряда, обогати-

тельного оборудования, средств погрузка материалов е суда и средств удаления нетоварных фракций определяет технологический, процесс добычи и переработки песчано-гравийных материалов. В зависимости от состава исходного материала, от условий его залегания (наличие покровного слоя и прослоек заиленного или связного грунта), от условий доставки к местам назначения, от особых требований к поставкам материалов и от гидрометеорологических условий наличное оборудование может использоваться по различным технологическим схемам.

При этом, как правило, должно обеспечиваться наиболее полное комплексное использование извлекаемого со дна материала. При добыче гравия крайне желательно грузить в суда также и отделяемый от него песок. Этим обеспечивается не только увеличение суммарных объемов добычи и перевозок стройматериалов, ко и улучшение условий полного освоения запасов месторождения, так как удаляемый песок не закрывает остающиеся на дне запасы гравия. При добыче песка выделяемый из неге гравий также подлежит накоплению и догрузке в суда.

Отсеиваемые в процессе обогащения нетоварные мелкие фракции подлежат удалению за пределы границ месторождения. Отвал мелких фракций на выработанные участка месторождения допустим только при условии, что обеспечивается полная выемка запасов по всей толще залежи я исключено повторное их освоение.

В процессе управления работой оборудования земснаряда основное внимание должно уделяться обеспечению оптимальных рабочих режимов, при которых достигается наибольшая производительность погрузки с обеспечением требуемого обогащения материалов и полноты освоения запасов месторождения.

Регулирование процесса добычи песчано-гравийных материалов на землесосах и других земснарядах гидравлического действия производится главным образом путем управления заглублением всасывающего наконечника с помощью рамоподъемной лебедки. Постепенно увеличивая глубину опускания всасывающего наконечника необходимо обеспечивать извлечение грунта с наибольшей консистенцией гидросмеси, о чем свидетельствуют поддержание вакуума на уровне, близком к предельной величине, определяемой кавитационной характеристикой грунтового насоса в рабочем диапазоне расхода пульпы.

**7. Выбор транспортного флота для перевозки НСМ**

Для перевозки строительных материалов используют грузовые теплоходы и составы. Тип применяемого судна зависит от условий судоходства в районах добычи и перевозки груза, производительности добывающего снаряда, рода груза, способа его загрузка я разгрузки и т.д. Целесообразность применения тех или иных типов транспортных судов определяют технико-экономическим расчетом. Потребное для снаряда число судов зависит от его производительности, грузоподъемности судов, дальности перевозки я продолжительности разгрузки. Производительность добывающего снаряда влияет на выбор судна по его грузоподъемности: чем выше производительность снаряда, тем больше должна быть грузоподъемность судна. Особенно важно учитывать это при загрузке бункерных судов прямым наливом пульпы. В случае значительной производительности снаряда и небольшой грузоподъемности транспортного судна технологические потери при загрузке достигают значительных размеров. Как правило, транспортное судно должно иметь грузовместимость (м3) бункера, примерно равную производительности (м3/ч) снаряда.

По конструкции суда для перевозок строительных материалов подразделяют на трюмные, бункерные и суда-площадки. Трюмные -сухогрузные суда с открытыми или закрывающимися трюмами, пред-

назначенные для навалочных грузов; бункерные - суда с корпусами особой конструкции, позволяющей производить загрузку в грузовые трюмы (буккера) необезвоженных материалов (пульпы наливом); суда-площадки, у которых палуба, огражденная специальными обносами, служат площадкой для загрузки необезвоженных материалов. По роду перевозимого груза, как правило, трюмные суда используют для загрузки и перевозки обезвоженных материалов (гравия, песчано-гравийной смеси), бункерные - для загрузки и перевозки необезвоженного песка (обезвоживание его происходит в основном в процессе загрузки за счет слива технологической вода за борт), суда-площадки имеют универсальное применение.

Суда для перевозки гравия и песчано-гравийной смеси отличаются большим разнообразием. Для этой цели могут быть использованы большинство сухогрузных самоходных и несамоходных, трюмные, бункерных и судов-площадок, предназначенных для перевозки навалочных грузов. Грузоподъемность этих судов составляет 50-5000 т, а грузоподъемность составов - до 15-20 тыс.т. Особенностями таких судов являются возможность загрузки в достаточной степени обезвоженных материалов и дополнительная потребность в откачивании сопутствующей воды (для трюмных и бункерных судов).

Наиболее широко для перевозки гравия применяют грузовые теплоходы проектов 507 и 1575 (грузоподъемностью 5000-5300 т), 2188 и II (2000 г), а также несамоходные суда проектов 1787У (грузоподъемность 4375 т), Р-79 (3800 г), 461Б, 461Г и Р-23 (по 3000 т), 1787 (3750 т), Р-85 (2500 т), Р-165 (2000 т),567 (1800 т), Р-169 (1500 т) и др.

Несамоходные суда используют в грузовых составах различной грузоподъемности с толкачами мощностью 165-3000 кВт. Наиболее распространены толкачи проектов 4282 (мощность 1500 кВт), Р-153 (1100 кВт), 758А (600 кВт), 1741А и 887 (по 450 кВт), 908 (330 кВт), 911 и 809 (по 220 кВт) к др.

Суда для перевозки песка имеют характерную особенность: их конструкция должна позволять производить загрузку пульпы прямым наливом добывающим снарядом, т.е. они должна быть специализированы для гидромеханизированных работ. Разгрузка песка из такого судна производится гидроперегружателем. Песок, добываемый плавучим краном, можно перевозить в специализированных сухогрузных судах.

Основной тип судов для перевозки песка - несамоходные бункерные суда и суда-площадки: бункерные гидромеханизированные баржи проектов 81060 (грузоподъемность 4500 в), 481 (3000 т), Р-85 (2500 т), Р-165 (2000 т), Р-169 (1500 т),1497, Р-69 и 2350 (1000 т), Р-90П (400 т) и др.; баржи-площадки проектов Р-56 (грузоподъемность 2800 т), 942 и 342 (по 1000 т), 943 (600 т), Р-92 (400 т), 944 (300 т) и др.

Суда, предназначенные для перевозки песка, добываемого землесосными снарядами, оборудуют заглубленными сливными устройствами для отвода технологической воды и нетоварных фракций на дно водоема. Применение на добывающих снарядах обезвоживающих устройств расширяет диапазон судов, используемых для перевозки песка: может быть применен трюмный неспециализированный флот.

**8. Тенденции развития промышленности НСМ**

* непрерывный рост в развитых и развивающихся государствах объемов производства НСМ и расширение их номенклатуры в связи с совершенствованием строительных технологий;
* создание широкого спектра типов оборудования, предназначенного для выпуска НСМ и учитывающих специфику подотрасли;
* объединение предприятий в национальные и мировые компании и холдинги, которые включают, наряду с крупными предприятиями, и предприятия небольшой производственной мощности, выпускающие конкурентоспособную продукцию;
* вовлечение в эксплуатацию месторождений маломасштабных и с более сложными геологическими условиями.

**Заключение**

В данной курсовой работе рассмотрен логистический процесс обеспечения поставок НСМ на речном транспорте. В рамках работы рассмотрены этапы, которые необходимо пройти предприятию при выходе на рынок добычи и поставки нерудных строительных материалов:

1. Подготовка необходимых документов
2. Проведение дноуглубительных работ
3. Добыча НСМ
4. Обогащение (переработка) НСМ
5. Перевозка НСМ.

Так же рассмотрено оборудование, применяемое на каждом из перечисленных этапов

**Список литературы**

1. Сидорок Е.С. Расчет средств добычи гидромеханизированной разгрузки НСМ. – Н.Новгород, 1998.

2. Совершенствование работы речных портов и отдельных элементов конструкций перегрузочных машин, выпуск 264, под ред. И. П. Фадеева.- Н.Новгород, 1991, с.115

3. Закон РФ "О недрах" от 21.02.1992 N 2395-1

4. Интернет:

http://www.vistgroup.ru/pressroom/14/36/

http://library.stroit.ru/articles/podvod/index.html