

Установленное в SOS-Детской деревне Могилев оборудование будет вырабатывать 39 171 кВт.ч. Энергоэффективные системы позволят полностью обеспечивать потребности жителей деревни в электроэнергии в летний сезон. Осенью этот показатель будет достигать 85 % от всего количества используемого электричества, а в зимний период – 60 %. Однако, в планах руководства установить в 2022 году систему хранения, для того чтобы накапливать электроэнергию летом и использовать его в пасмурные дни и другие сезоны. Смонтированное оборудование позволит ежегодно сэкономить до 5 тонн условного топлива электроэнергии и до 5 т. у. т. природного газа [3].

Список использованных источников

1. Брагинская солнечная электростанция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rynak.by/bragin/pod-braginum-postroili-samuyu-krupnyu-solnechnuyu-elektrostantsiyu>. – Дата доступа: 03.11.2021.
2. Энергия солнца как альтернатива и прогрессивный бизнес [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tvr.by/news/ekonomika/energiya_solntsa_kak_alternativa_i_progressivnyu_biznes/. – Дата доступа: 02.11.2021.
3. «SOS-Детская деревня Могилев» перешла на использование экологически чистой энергии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mogilevnews.by/news/18-10-2021-08-40/75674>. – Дата доступа: 03.11.2021.

УДК 608

ТЕХНОЛОГИЯ СЕПАРАЦИИ ПУЛЬПЫ С ВИНТОВОЙ СТРУКТУРИЗАЦИЕЙ ПОТОКА В НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ ЗЕМСНАРЯДНОГО ГРУНТОВОГО НАСОСА

Хвитько К. В., Качанов И. В., Шаталов И. М.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: kris.hvitko@gmail.com

Summary. *The pulp separation technology and the device for its implementation have been studied. After carrying out laboratory, computer studies, the optimal shape of the cross-section on the rotary sections of the pulp pipeline was chosen, which is oval.*

Осуществление дноуглубительных работ на внутренних водных путях Республики Беларусь является необходимым условием для обеспечения судоходства пассажирских и грузовых судов. Эти работы осуществляются специальными плавучими дноуглубительными земснарядами. Дополнительно указанные земснаряды выполняют работы по добыче песка со дна рек и озер для обеспечения потребностей строительства и других отраслей промышленности.

Общий объем грунта, извлекаемый в Республике за период навигации, составляет около 800 000 м³. Извлекаемый природный песок разнороден по своему зерновому составу. В большинстве случаев он не отвечает требованиям, предъявляемым действующими стандартами. Чтобы получить из них доброкачественный заполнитель бетона нужно, как правило, удалить из песка вместе с глиной и илом излишнее количество фракций мельче 0,16 мм, для этого необходима дополнительная обработка природного песка, его сепарация, которая осуществляется в специальных аппаратах, сепараторах пульпы. Анализ существующих конструкций сепараторов пульпы показал невозможность их использования непосредственно на земснарядах ввиду больших габаритов.

На основании изучения законов распределения твердых частиц при транспортировке пульпы по трубопроводу на кафедре ГЭСВТГ БНТУ разработана энергосберегающая технология сепарации пульпы и устройство для ее осуществления. Предложенная

технология автоматической сепарации пульпы, отличается от существующих технологий тем, что по напорному трубопроводу грунтового насоса производят прокачку пульпы через поворотное колено овальной формы поперечного сечения, с распределением под действием центробежных сил потока пульпы на две струи, содержащие соответственно товарную и обеднённую пульпу, при этом корректировка гранулометрического состава пульпы в каждой струе производится с помощью поворотных заслонок с независимыми приводами.

Благодаря использованию овальных сечений на поворотах нагнетательной линии грунтового насоса снижается коэффициент местного сопротивления этих поворотов. Как показал расчет снижение коэффициента местного сопротивления, например, по сравнению с круглым сечением составляет порядка 50 %, что позволяет сделать вывод о повышении энергоэффективности сепарации пульпы.

Результаты проведенных исследований будут использованы при разработке новой конструкции нагнетательной линии с сепаратором пульпы грунтового насоса, установленного на земснаряде при добыче речного песка в районе г. Пинска, и г. Бобруйска.

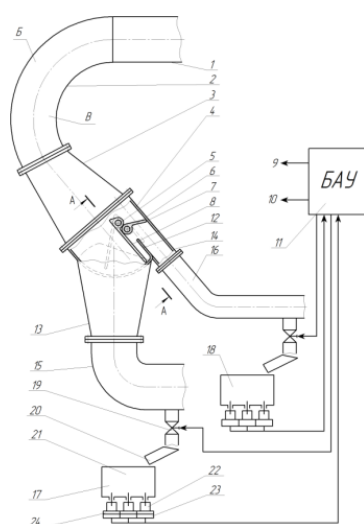


Рисунок 1 – Предложенная конструкция сепаратора пульпы

Способ автоматической сепарации пульпы осуществляется следующим образом. Грунтовый насос (на рисунке не показан) подает пульпу по напорному горизонтальному трубопроводу 1 с верхней критической скоростью, при которой все фракции в потоке находятся во взвешенном состоянии, в поворот овальной формы 2. Под действием центробежной силы в повороте 2 частицы пульпы неравномерно распределяются по сечению потока, что приводит к разделению пульпы на две зоны, внешнюю Б и внутреннюю В. Угол изгиба поворота 2 способствует эффективному разделению потока пульпы по фракциям, при этом более крупные и тяжелые частицы (концентрированная пульпа с крупными, средними и кондиционными мелкими- граничными фракциями песка) перемещаются во внешнюю зону Б, а мелкие и граничные фракции смещаются во внутреннюю зону В. Затем поток пульпы поступает в расширительный патрубок 3, где производится дальнейшее распределение потока пульпы по фракциям. Окончательное разделение потока на две струи по фракциям и по их процентному соотношению производится в корпусе 4, в котором установлены две приводные поворотные заслонки 7, 8, и перегородка 12. Площадь поперечного сечения корпуса 4 разделяется сложен-

ными поворотными заслонками 7, 8 и перегородкой 12 в соотношении 1:5 и далее корпус 4 сопрягается с патрубками 13, 14, площадь поперечного сечения которых выполнена в таком же соотношении.

Основные преимущества данного способа сепарации заключаются в следующем:

1. Возможность визуального контроля крупности частиц гидросмеси отбираемой из верхней зоны трубопровода и автоматического управления этим процессом.

2. Малая металлоемкость трубного делительного корпуса благодаря обработке гидросмеси только в объеме потока гидросмеси верхней зоны. Поток концентрированной гидросмеси с крупными, товарными фракциями песка направляется в баржу без дополнительной обработки.

Вышеописанная конструкция сепаратора пульпы запатентована (патент № ВУ 21972 С1 2018.06.30).

УДК 54-38:665.7.032.4

ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ МЕДИ (II) И ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ

Шевчук М. О., Зильберглейт М. А., Нестерова С. В., Кособуцкая А. В.,
Семак В. С., Якимчук Д. А.

Белорусский государственный технологический университет
e-mail: mazi@list.ru

Summary. *The ability of lignosulfonates of various manufacturers to form chelate complexes with copper (II) salts was studied. It was found that the sorption capacity of lignosulfonates varies from 24 to 56 % and depends on both their brand and the salt anion.*

Лигносультфонаты – малотоксичные продукты технологической переработки растительного древесного сырья при сульфитном производстве целлюлозы, представляющие собой водорастворимые сульфопроизводные лигнина. В настоящее время актуальным является поиск возможных направлений применения образующихся в большом количестве лигносульфонатов. Важно не только найти безвредный для экологии способ их утилизации, но и решить более практически значимую задачу – использовать лигносульфонаты для получения применяющихся в народном хозяйстве полезных веществ.

Известно, что при взаимодействии с катионами биогенных металлов лигносульфонаты могут образовывать хелатные комплексы, играющие важную роль в сельском и лесном хозяйстве. Так, одним из наиболее важных микроэлементов, недостаток которого особенно ощутим для почв Республики Беларусь, является медь. Данный микроэлемент повышает устойчивость растений ко многим бактериальным и грибковым заболеваниям.

Цель работы – изучение способности лигносульфонатов различных производителей образовывать хелатные комплексы при взаимодействии с солями меди (II).

В качестве исходных реагентов были выбраны лигносульфонаты производства трех российских целлюлозно-бумажных комбинатов: Выборгского, Сясьского и Соликамского целлюлозно-бумажных комбинатов (лигносульфонаты 1, 2 и 3 соответственно) и соли двухвалентной меди: пентагидрат сульфата меди (II), гидрат ацетата меди (II) и дигидрат хлорида меди (II).

В мерную колбу на 50 мл к 2 мл водного раствора соответствующего лигносульфоната концентрацией 0,01 г/мл прибавляли растворы солей меди (II) концентрацией 0,004 г/мл в пересчете на ион меди. Объем добавленных растворов солей меди варьировали от 1 до 10 мл. Полученные смеси доводили до метки раствором буфера (декагидрат тетрабората натрия). После перемешивания оценивали степень прозрачности раствора и рассчитывали значение сорбционной емкости лигносульфонатов для экспериментов, в которых при минимальном объеме раствора соли меди были получены