

УДК 621.928.26

С.В. Груздев, А.В. Кондратьев

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОСЕИВАЕМОСТЬ ГРАВИЯ НА ВАЛКОВОМ ЖЕЛОБЕ

Приведены результаты исследований процесса просеивания гравия на валковом желобе со шнековым интенсификатором. Представлены схема устройства, графические зависимости влияния его конструктивных, кинематических параметров и фракционного состава смеси на эффективность просеивания гравия. Определено направление дальнейших исследований.

Ключевые слова: валковый грохот, шнек, просеивание гравия, фракционный состав, эффективность грохочения

Для разделения каменных материалов на фракции был разработан желобообразный валковый грохот со шнековым интенсификатором (рис. 1) [1, 2]. Устройство состоит из параллельных горизонтальных валов 1 с многогранными дисками 2, расположенных по дуге окружности в виде желоба. Вдоль крайних валов установлены неподвижные экраны 3. Над нижними валами желоба установлен шнек 4 с навивкой из эластичного материала 5.

Принцип работы устройства следующий: песчано-гравийная смесь с ленточного конвейера подается на вращающиеся валы устройства, над которыми установлен шнек, транспортирующий камни вдоль желоба и одновременно распределяющий их по ширине просеивающей поверхности. При этом мелкая фракция просеивается сквозь промежутки между дисками, а крупная проходит вдоль всего желоба и выгружается с него.

С целью определения влияния технологических, конструктивных и кинематических параметров устройства

на процесс просеивания гравия был разработан экспериментальный стенд, со следующими характеристиками: форма дисков — шестигранная, диаметр дисков — 340 мм, толщина дисков — 8 мм, промежуток между соседними дисками вала — 30 мм, количество валов — 5, длина валов — 600 мм, расстояние между осями соседних валов — 240 мм, диаметр шнекового интенсификатора — 920 мм, шаг навивки шнека — 230 мм. Ширина просеивающей поверхности в горизонтальной проекции — 900 мм. Под просеивающей поверхностью размещались контейнеры для сбора каменного материала. В качестве классифицируемого материала использовалась гравийная смесь, фракционный состав которой был следующим: 10...20 мм — 33,3 %; 20...40 мм — 33,3 %; 40...70 мм — 33,3 %. Подача материала составляла от 90 до 630 кг/мин.

На первом этапе экспериментирования определялось влияние кинематических параметров и продольного угла наклона устройства на скорость движения каменного материала по

поверхности устройства. Для этого были выбраны камни размером от 40 до 70 мм. Шнек своей навивкой двигал камни вдоль валов и по направлению вращения дисков.

Было установлено, что увеличение частоты вращения валов от 70 до 140 об/мин практически не влияет на скорость перемещения каменного материала вдоль желоба. Очевидно,

что скорость движения материала вдоль желоба напрямую зависит от частоты вращения шнека. Эксперименты с изменением скорости вращения шнека полностью подтвердили это предположение: увеличение частоты вращения шнека от 20 до 45 об/мин привело к увеличению скорости движения камней от 0,04 м/с до 0,10 м/с.

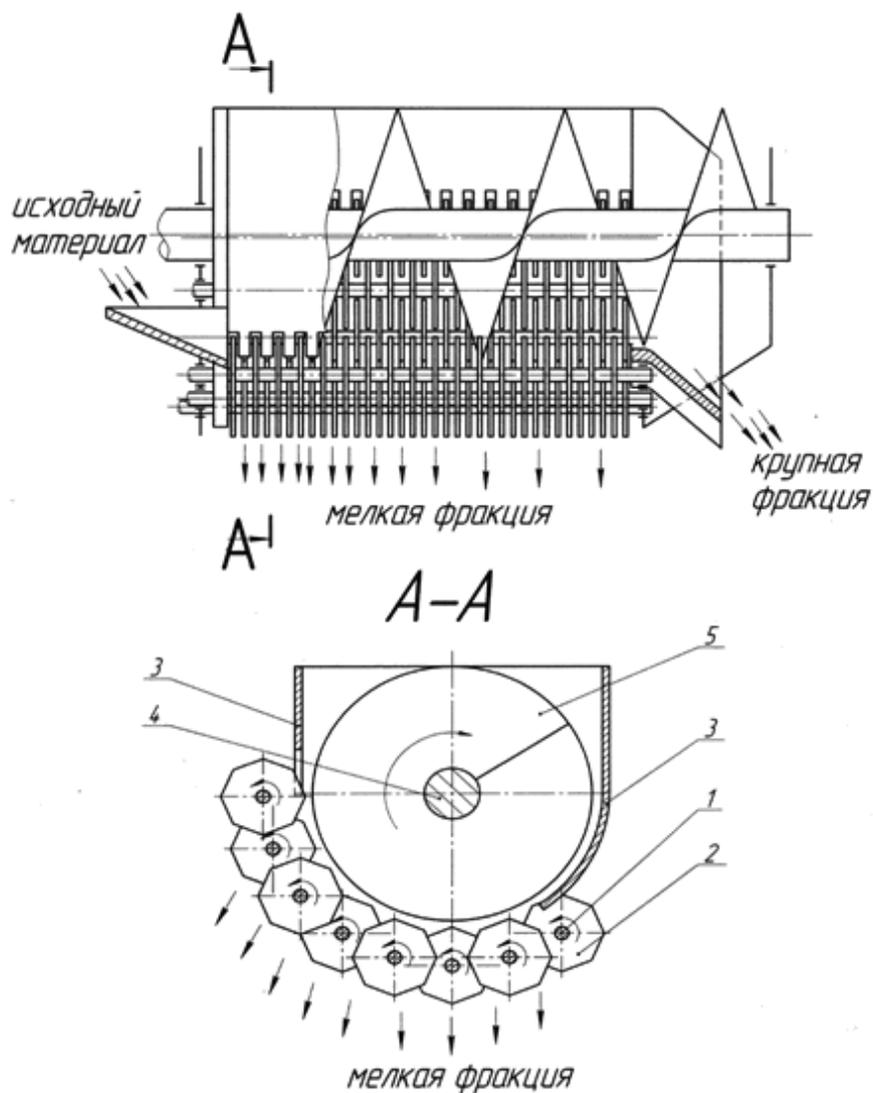


Рис. 1. Схема валкового желобообразного грохота

Изменение продольного угла наклона валов от -7° (движение на спуск) до $+7^\circ$ (движение на подъем) вызвало снижение скорости движения материала от 0,11 до 0,09 м/с, т.е. на 18 %. Это объясняется тем, что с увеличением угла наклона возрастает сопротивление со стороны камней, при этом лопасть шнека отгибается, пропуская материал, что и приводит к снижению скорости его транспортирования.

На втором этапе экспериментирования изучалась просеивающая способность устройства по длине и ширине в зависимости от различных факторов: способа загрузки устройства, направления вращения шнека, частоты вращения шнека и валов, подачи и фракционного состава просеиваемого материала.

В результате исследования было установлено, что способ загрузки материала оказывает существенное влияние на его просеиваемость по длине и ширине устройства (рис. 2). Так при загрузке материала с торца мелкая фракция эффективно отсеивалась на длине 313 мм и ширине 770 мм, в то время как при подаче сбоку — на длине 420 мм и ширине 735 мм. Это объясняется тем, что при подаче с торца каждое зерно просеиваемого материала начинало свое движение вдоль валов от начала желоба, в результате чего мелкая фракция отсеивалась на сравнительно малой длине просеивающей поверхности. Но поскольку весь поток материала подавался на второй вал устройства по ходу вращения дисков, то первый вал оказывался загруженным слабо, что в свою очередь приводило к тому, что мелкая фракция отсеивалась на большей ширине.

При загрузке сбоку материал подавался ленточным конвейером на участок просеивающей поверхности, дли-

на которого равнялась ширине транспортерной ленты. В результате большая часть камней начинала свое движение не от начала желоба, а со смещением вдоль валов, и мелкая фракция отсеивалась на большей длине. При этом весь каменный материал начинал свое движение с первого вала, и отсев мелкой фракции происходил в основном на нижних валах устройства, что привело к уменьшению ширины просеивания.

На основе полученных данных был сделан вывод о том, что подача материала с торца желоба является более предпочтительной, поскольку позволяет уменьшить длину устройства, поэтому все последующие эксперименты производились при торцевой загрузке материала.

Исследования показали, что изменение частоты вращения шнека в интервале 30...50 об/мин существенно влияло на процесс просеивания гравия по длине и ширине желоба не оказывало (рис. 3).

Частота вращения дисков (70...140 об/мин) также не влияла на просеиваемость материала по длине устройства. Однако увеличение частоты вращения дисков привело к более равномерному просеиванию материала по ширине желоба.

Было установлено, что с увеличением подачи материала, последний распределялся шнеком и дисками на большую ширину рабочей поверхности желоба от 740 до 770 мм. Вследствие этого мелкая фракция успевала просеиваться на той же длине грохота (рис. 2).

Влияние фракционного состава исходной смеси на процесс просеивания изучалось при подаче, равной 360 кг/мин. При этом содержание нижнего класса в исходном материале варьировалось от 15 до 90 %.

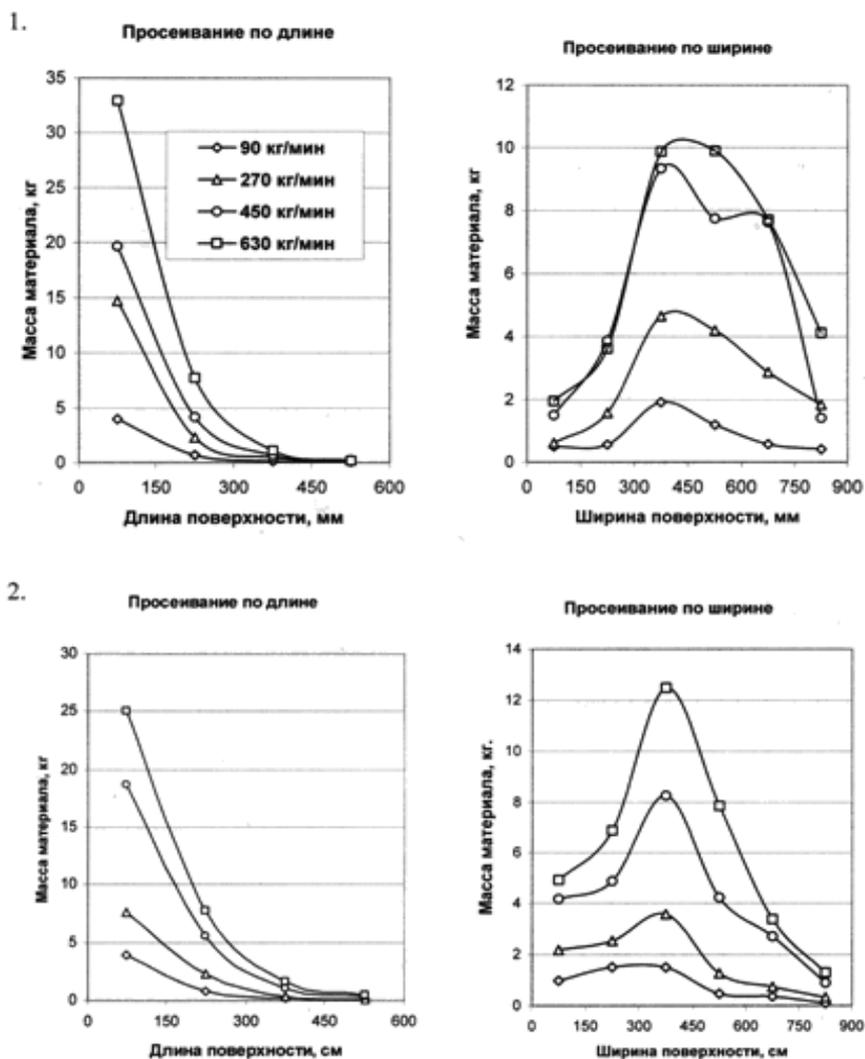


Рис. 2. Просеивание материала в зависимости от подачи при транспортировании гравия шнеком по направлению вращения дисков (1) и против вращения дисков (2)

Из полученных данных (рис. 4) видно, что повышение доли нижнего класса в смеси вызывало увеличение ширины зоны эффективного просеивания от 735 до 755 мм за счет интенсификации грохочения на верхних валах желоба. При этом длина зоны эффективного просеивания материала была практически постоянной (313 мм).

Таким образом, в ходе экспериментальных исследований было установлено, что кинематические параметры устройства существенного влияния на просеиваемость материала не оказывают, а величина подачи и фракционный состав гравийной смеси влияют на распределение материала только по ширине просеивающей поверхности.

Для определения максимальных возможностей станда желобообразного грохота со шнековым интенсификатором необходимо продолжить испытания с еще большей подачей материала,

а с целью оптимизации процесса грохочения следует провести многофакторное экспериментирование с изменением подачи гравия, частоты вращения дисков и шнека.

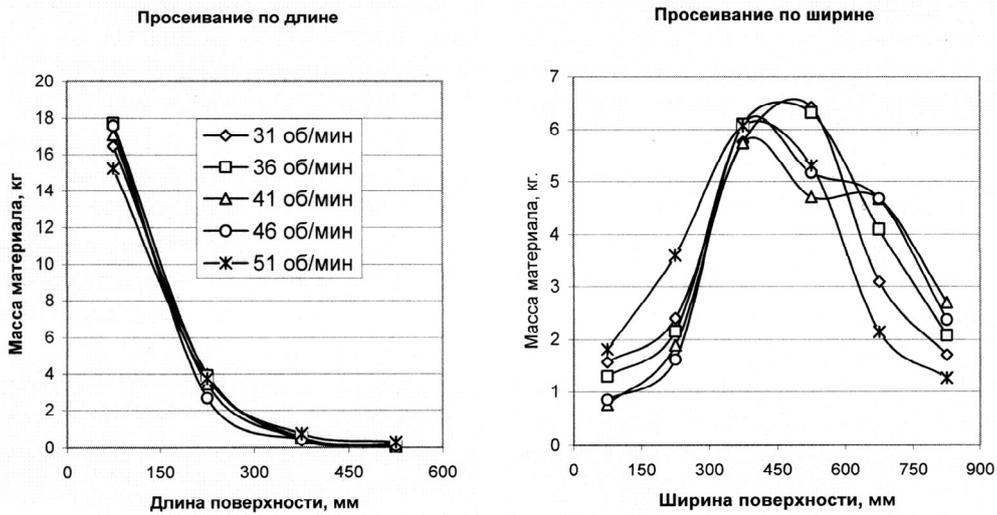


Рис. 3. Просеивание материала в зависимости от частоты вращения шнека

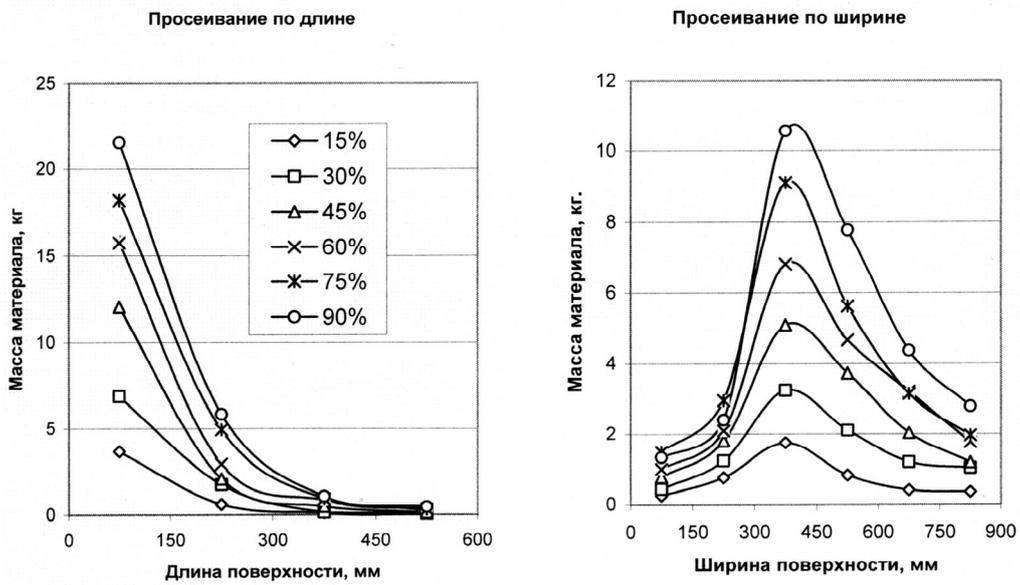


Рис. 4. Просеивание материала в зависимости от фракционного состава гравия

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент РФ 2286214, МКИ³ В 07 В 1/16 Устройство для грохочения сыпучих материалов / А.В. Кондратьев, С.М. Кочканян, С.В. Груздев, А.В. Семин // Открытия. Изобретения. — 2006. — № 30.

2. Патент РФ 2317864, МКИ³ В 07 В 1/16 Устройство для грохочения сыпучих материалов / А.В. Кондратьев, С.В. Груздев, С.М. Кочканян, Ю.Н. Павлов, А.В. Семин // Открытия. Изобретения. — 2008. — № 6. **ПАТБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Груздев С.В. — старший преподаватель каф. «Строительные и дорожные машины и оборудование».

Кондратьев А.В. — профессор, доктор технических наук.

Тверской государственный технический университет, prostorr@mail.ru



РУКОПИСИ, ДЕПониРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ГОРНАЯ КНИГА»

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ УЗЛА УЧЕТА ГАЗА С ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ НА БАЗЕ РОТАЦИОННОГО СЧЕТЧИКА

Г/РГК ИЛИ СТРУЙНОГО ПЕРЕПАДОМЕРА РС-СПА (№868/03-12 от 20.12.11, 11 с.)

Волошиновский Кирилл Иванович, соискатель ученой степени кандидат технических наук, ассистент кафедры АТ, e-mail: volkir@nm.ru

Приведен образец состава проекта узла коммерческого промышленного или технического учета газа. Рассмотрены два варианта проектирования: реконструкция узла учета газа на базе струйного перепадамера и проектирование нового измерительного участка трубопровода с ротационным счетчиком. Уточнен более подробный состав проекта, его оптимальный минимальный объем. Приведен перечень дополнительных листов и перечень обязательных и дополнительных приложений. Приведена изометрия типовой газораспределительной установки (ГРУ) с измерительным участком трубопровода на базе струйного и ротационного первичных преобразователей.

UNIT DRAFT PROJECT FOR GAS ACCOUNT SYSTEM WITH MEASUREMENT SYSTEM BASED ON ROTOR METER RG/RGC OR STREAM-LINE MOTION METER RS-SPA

Voloshinovskiy K.I.

In the article is made a quotation of the sample projected commercial industrial or technical gas accounting system. Considered two variants of making a project: reconstruction of an object and projecting a new measurement gas tubing district, with the close-fitting piping system. In the article exacted detailed unit project structure with it draft list, the minimal and optimum list volume. To the more here included the list of additional and extra drafts, documents and information documents. Drafts and project are described in a short, as the priority requirements to unit typical gas accounting system can be observated in text and graphical mode in appliance to rotor and stream-line motion gas meters.