

**А.В. Кондратьев, В.А. Русинкевич, С.П. Смородов,
А.К. Абдуллах**

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРИВОДА ВАЛКОВОГО ГРОХОТА

Приведены результаты исследований энергоемкости привода валкового грохота с подвижными фартуками при классификации каменных материалов. Представлены графические зависимости изменения удельной энергоемкости процесса разделения гравия и щебня на валковом грохоте с подвижными фартуками и без них при изменении частоты вращения валов с дисками. Итогом работы явилось доказательство целесообразности установки подвижных фартуков на валковом грохоте.

Ключевые слова: валковый грохот, подвижные фартуки, эффективность, мощность, удельная энергоемкость.

На основе ранее проведенных исследований была доказана перспективность применения на валковом грохоте подвижных фартуков по сравнению с устройством без них [1]. Также была обоснована рациональная конструкция подвижных фартуков (комбинированная схема), ускоряющая просеивание каменного материала в отверстиях сита [2]. В ходе дальнейших исследований при реализации трехфакторного эксперимента определены наиболее оптимальные

режимные параметры вращения валов с дисками и скорости движения фартуков, обеспечивающие сравнительно высокие показатели производительности и эффективности процесса грохочения гравия и щебня [3].

Для окончательного подтверждения целесообразности применения активного интенсификатора на раздельном устройстве необходимо было провести сравнительную энергетическую оценку привода валкового сита с подвижными фартуками и без них.

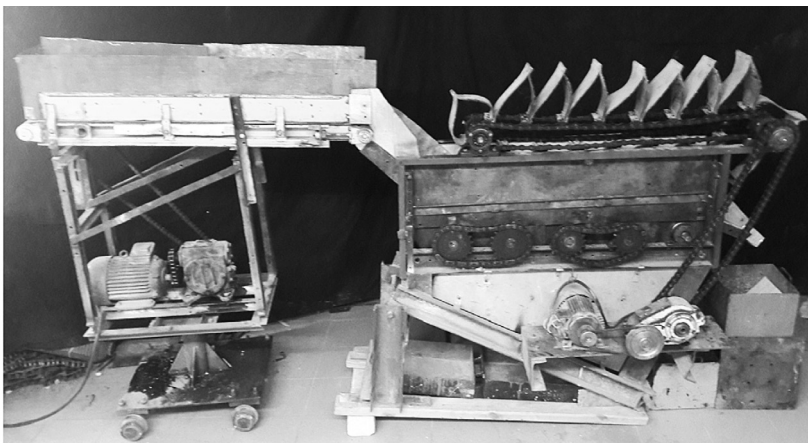


Рис. 1. Общий вид экспериментального стенда

Общий вид станда валкового грохота с подвижными фартуками показан на рис. 1, где также изображен ленточный питатель для подачи каменного материала на грохот. Под валковым ситом расположен ряд приемных ящиков для просеянного материала, а в конце разделительного устройства расположена приемная емкость для сходящего с грохота верхнего класса частиц гравия и щебня.

Техническая характеристика агрегатов стандового оборудования была следующей:

- параметры валкового сита: длина рабочей поверхности – 1,3 м; ширина – 0,15 м; количество валов – 6; межцентровое расстояние между валами – 0,24 м; диаметр вала – 0,06 м; форма диска – восьмигранная; толщина диска – 0,008 м; расстояние между соседними дисками вала в осевом его направлении – 0,02 м; наклон поверхности сита к горизонту – (+5°); частота вращения валов с дисками $n = 40\text{--}120$ об/мин;

- параметры интенсификатора: длина – 1,5 м; ширина фартука – 0,12 м; высота фартука – 0,22 м; толщина листа фартука – 0,008 м; шаг расстановки фартуков – 0,15 м; скорость перемещения фартуков – 0,28 м/с;

- параметры ленточного питателя: длина – 1,31 м; ширина – 0,2 м; высота бортов – 0,22 м; линейная скорость ленты – 0,17 м/с.

Для изменения частоты вращения валов с дисками использовали частотный преобразователь F1500-G0055T3B (диапазон регулируемых двигателей 0,4–5,5 кВт). Частоту вращения валов сортировки и привод-

ного вала интенсификатора контролировали цифровым тахометром ТЦ-36 (DT-2236). Энергетические показатели процесса грохочения каменных материалов на валковой сортировке с подвижными фартуками определяли путем подключения к двигателю ваттметра РХ 120.

Каменная смесь характеризовалась процентным отношением верхнего класса к нижнему 70:30. Состав нижнего класса: 5–10 мм – 20,8%; 10–15 мм – 25%; 15–20 – 54,2% (в том числе «трудные» зерна – 10%). Подача материала на валковый грохот составляла $q = 2,62\text{--}5,21$ кг/с.

Сначала изучали показатели мощности (N) привода валкового грохота

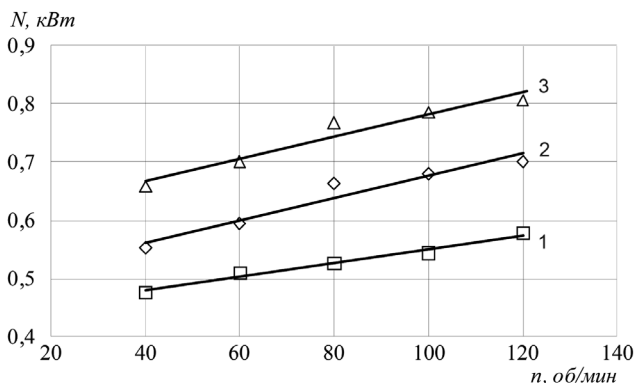


Рис. 2. Зависимость мощности привода грохота от частоты вращения валов: 1 – холостой ход; 2 – грохот под нагрузкой; 3 – грохот с фартуками под нагрузкой

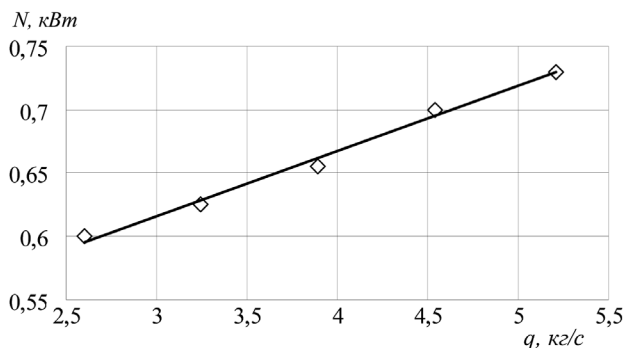


Рис. 3. Зависимость мощности привода валов от подачи каменного материала

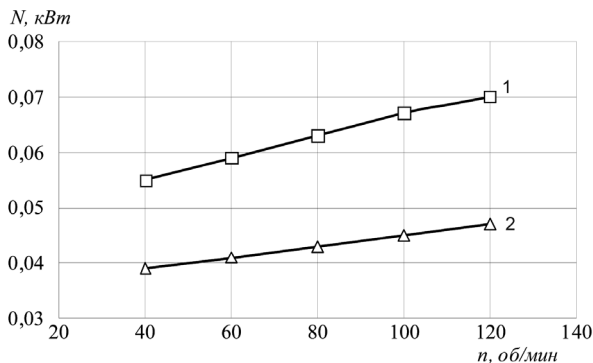


Рис. 4. Зависимость удельной энергоёмкости от частоты вращения валов: 1 – грохот без фартуков; 2 – грохот с фартуками

при изменении частоты вращения валов с дисками (n) на холостом ходу и при загрузке сита каменным материалом ($q = 4,54$ кг/с), а также при подключении подвижных фартуков.

Результаты экспериментальных исследований представлены на рис. 2, где показано линейное возрастание приводной мощности с увеличением частоты вращения валов с дисками. При этом, как видно из графического материала, загрузка валкового сита каменным материалом повысила мощность в среднем на 16%. т.е, большая часть энергии затрачивается на преодоление сил сопротивления в приводных элементах валкового грохота. Применение подвижных фартуков дополнительно увеличило мощность еще в среднем на 13%, и в целом, мощность возросла на 29%.

Характер изменения приводной мощности грохота от величины подачи каменного материала также имеет линейную зависимость (рис. 3). С уве-

личением подачи энергия, затрачиваемая на вращение валов, повышается.

Завершающим этапом энергетических исследований явилось определение сравнительной удельной энергоёмкости $N_{уд} = N/\Pi$ в зависимости от частоты вращения валов с дисками для грохота с интенсификатором и без него (рис. 4), где Π – часовая производительность. При этом, исходя из показателя эффективности грохочения каменного ма-

териала $E \geq 95\%$, производительность валкового грохота с подвижными фартуками составляла $\Pi = 17,28$ т/ч, что соответствовало подаче $q = 4,8$ кг/с, а на устройстве без фартуков существенно меньше $\Pi = 10,152$ т/ч при подаче $q = 2,82$ кг/с. Такая разница производительностей привела к уменьшению удельного показателя энергоёмкости процесса грохочения на валковом устройстве с подвижными фартуками в среднем на 30% по сравнению с грохотом без фартуков (рис. 4).

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования показали существенное снижение удельной энергоёмкости процесса грохочения каменных материалов на валковой сортировке с подвижными фартуками за счет увеличения ее производительности в 1,7 раза. Это, в свою очередь, доказывает целесообразность применения активного интенсификатора на валковом грохоте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондратьев А.В., Кочкянн С.М., Русинкевич В.А., Абдуллах А.К. Совершенствование процесса грохочения каменных

материалов на валковой сортировке // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – № 11. – С. 179–183.

2. Абдуллах А.К., Русинкевич В.А., Кочканын С.М., Кондратьев А.В. Исследование процесса грохочения гравия на валковой сортировке // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2014. – № 4. – С. 254–257.

3. Абдуллах А.К., Русинкевич В.А. Оптимизация процесса грохочения гравия на валковой сортировке с активным интенсификатором // Механизация строительства. – 2014. – № 11. – С. 36–39. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Кондратьев А.В. – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой,
e-mail: avkondr@ya.ru,

Русинкевич Владимир Александрович – аспирант,
e-mail: rusinkv@mail.ru,

Смородов Сергей Петрович – старший преподаватель,
e-mail: sergey-smorodov@yandex.ru,

Абдуллах Ахмед Кайс Абдуллах – аспирант,
e-mail: ahmed_qays2000@yahoo.com,

Тверской государственный технический университет.

UDC 621.928.26

RESEARCH ENERGY INTENSITY OF ROLLER SORTING GEAR

Kondratiev A.V.¹, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Chair, e-mail: avkondr@ya.ru,

Rusinkevich V.A.¹, Graduate Student, e-mail: rusinkv@mail.ru,

Smorodov S.P.¹, Senior Lecturer, e-mail: sergey-smorodov@yandex.ru,

Abdullah A.K.¹, Graduate Student, e-mail: ahmed_qays2000@yahoo.com,

¹ Tver State Technical University, 170026, Tver, Russia.

The results of studies of energy intensity gear on roller sorting with sliding aprons for the classification of stone materials were shown in this paper. Changes in energy intensity of the process of separation of gravel and crushed stone on roller sorting with moving aprons and without them were found taken into account change of the rotating speed shafts with disks. The result of work is the proof of the possibility of the installation the moving aprons to the roller sorting.

Key words: roller sorting, mobile aprons, efficiency, power, energy density.

REFERENCES

1. Kondrat'ev A.V., Kochkanyan S.M., Rusinkevich V.A., Abdullakh A.K. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*. 2011, no 11, pp. 179–183.

2. Abdullakh A.K., Rusinkevich V.A., Kochkanyan S.M., Kondrat'ev A.V. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*. 2014, no 4, pp. 254–257.

3. Abdullakh A.K., Rusinkevich V.A. *Mekhanizatsiya stroitel'stva*. 2014, no 11, pp. 36–39.



Качественное образование предполагает не зубрежку известных истин и теорий, а глубокое проникновение в суть изучаемых предметов.