

УДК 622

УЧЕТ ОБЪЁМА ДОБЫТОЙ РУДЫ НА ОСНОВАНИИ ТРЕНДОВ; ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ КОМБАЙНА В ЛАВЕ.

Кулик А.И., Данилевич Н.Д.

Научный руководитель –к.т.н., доцент Гец А.К.
Белорусский национальный технический университет

Суть этой работы заключается в том, чтобы, проанализировав тренды и найдя некие определённые закономерности определить местонахождение комбайна в каждый момент времени и установить на какой операции он находится, а также определить объём добытой руды.

Руда с забоя, поступает на забойный конвейер, который транспортирует ее на дробилку, расположенную в энергопоезде. После прохождения дробилки, руда пересыпаясь на панельный конвейер формирует конусообразный поток. Двигаясь по панельному конвейеру, руда проходит через ультразвуковой датчик, задачей которого, является измерение высоты потока руды (Рисунок 1).

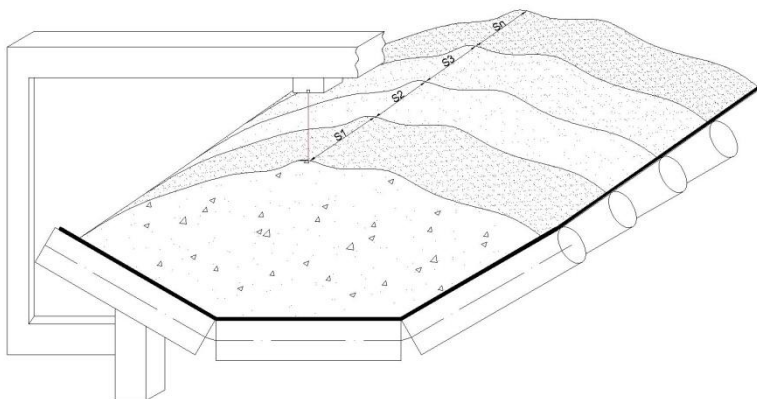


Рисунок 1 Схема измерения датчиком проходящей руды

Тренды получаются из данных исходящих от датчика, расположенного на панельном конвейере недалеко (до 50м) от места пересыпки руды на магистральный конвейер.

Датчик снимает показания (высоту насыпи руды на конвейере) каждые 5 секунд в формате 24/7. Эти показания записываются и сохраняются на сервере Беларускаля и с помощью ПО показания преобразуются в аналоговую форму (график) для удобства восприятия информации (Рисунок 2).

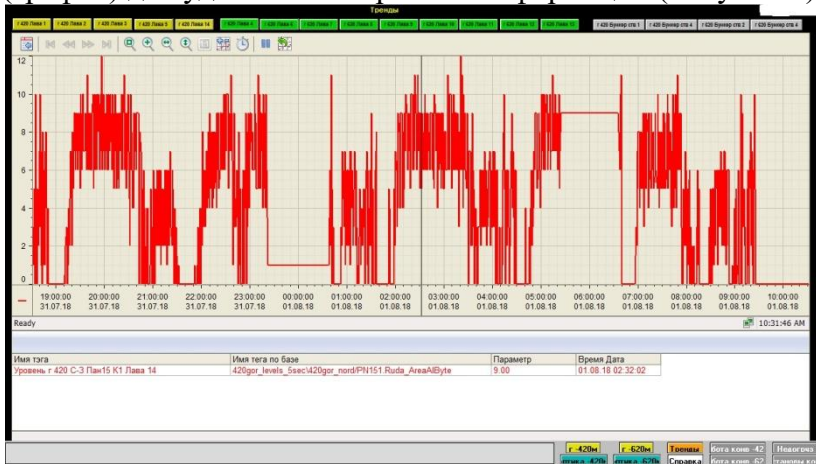


Рисунок 2 Необработанный тренд

Обработав данные и усреднив показания, мы можем заметить цикличность и схожесть данных на определённых участках в определённых моментах времени. Для дальнейшей обработки необходимо обратить внимание на график работы данного ПГУ и непосредственно панели которую мы анализируем. Также для анализа необходимо использовать описание (паспорт, пояснительную записку) панели, а также проанализировать информацию о геологическом строении данного участка лавы и технологическую схему выемки.



Рисунок 3 Обработанный тренд

Например, на рисунке 3 ярко-зелёными линиями изображены участки с максимальной нагрузкой на конвейере (максимальные значения датчика 6-10, среднее - 8) растянутые на продолжительный период времени. Обратив внимание на схему отработки можно утверждать, что это процесс выемки на максимальную мощность комбайна.

После ярко зелёных линий идут бледно зелёные у которых значения меньше (2-6, среднее 4) но всё ещё растянуты на большой промежуток времени и при анализе геологического строения, а также схемы выемки и используемого оборудования можно утверждать, что: Комбайн проходит геологическое нарушение + гипсометрия, либо комбайн проходит вспомогательные ГВ (вент. штрек, вент сбойки), либо уменьшение показателей связано с перегревом рабочего оборудования, и тд. Ближе к концу данной операции показатели датчика стремятся к 0, т.к. комбайн выходит на вент. штрек, оконтуривающий столб.

После бледно зелёных линий идут жёлтые линии показывающие нулевые либо околонулевые показатели и

занимающие небольшой промежуток времени (+30 минут). Опять же обратившись к технологической схеме, мы можем утверждать, что это операция – перегон с подбором руды (поэтому околонулевые показатели)

После жёлтых линий следуют синие линии, анализируя которые мы наблюдаем плавное увеличение нагрузки на протяжении небольшого периода времени (10-20 мин). Это может говорить нам о том, что комбайн плавно увеличивает поток руды, а плавное увеличение может быть связано с технологической операцией – зарубка косым заездом.

Также на схеме выделены серые линии. Они занимают на схеме большие промежутки времени, привязанные к определённым часам в сутках. Изучив график работы ПГУ, мы утверждаем, что в эти моменты времени происходит пересменка и в целях экономии энергии на это время конвейер отключают от питания. Руда которая не успела пересыпаться на магистральный конвейер остаётся на панельном и датчик снимает аналогичное показание на протяжении большого периода времени. После того как пришла новая бригада рабочих из соображений по ТБ и управлению электроэнергией на руднике за 10-15 мин до начала работ конвейер запускается, и вся оставшаяся на панельном конвейере руда пересыпается на магистральный и датчик какое-то время (до 10 мин) снимает показание – 0.

Для установления местонахождения комбайна в забое необходимо учитывать такой фактор как расстояние т.к. датчик расположен на большой удалённости от энергопоезда (условного начала панельных конвейеров) и это расстояние с течением времени (по мере отработки панели) уменьшается. Также необходимо учитывать время прохождения руды по забойному конвейеру – расстояния от места выемки ПИ до энергопоезда.

Проанализировав графики и проведя некоторые вычисления, мы можем определить объем руды добываемой

за цикл измерения датчика. Затем просуммировав полученные значения определить объём руды за технологический цикл, смену, декаду, месяц и т.д.

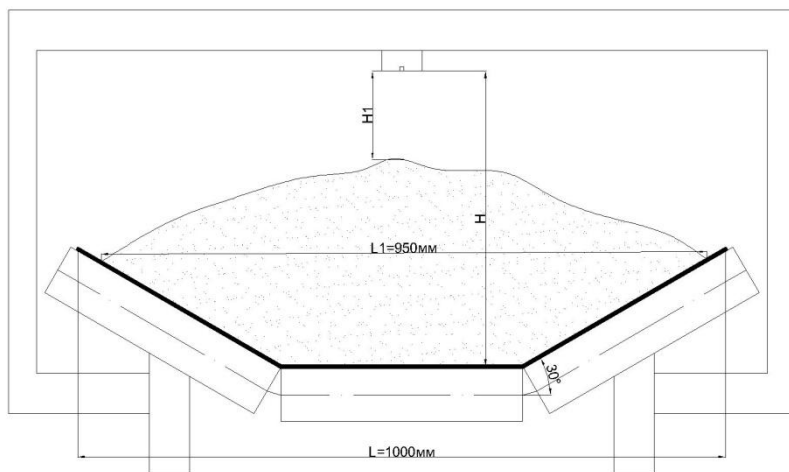


Рисунок 4 Схема для расчёта площади сечения руды

Благодаря тому, что датчик измеряет высоту потока руды, мы можем найти площадь сечения, разбив его на правильные фигуры. Зная цикличность измерений датчика (каждые 5 сек), а также постоянную скорость движения конвейерной ленты, мы можем определить длину пройденного потока руды за цикл (5 сек). Имея все необходимые значения, можно вычислить объем руды за цикл (5 сек), а зная насыпную плотность ПИ мы может найти массу руды (Рисунок 4).