

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАГРУЗКИ СКИПОВ С ДОЗИРОВКОЙ ПО ВЕСУ

**Чернышов А. С., студент; Неежмаков С. В., доц, к.т.н.**

*(ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», г.Донецк, Украина)*

Важным фактором в цикле подъема шахтных подъемных установок является загрузка подъемного сосуда и формирование сигнала на автоматический пуск, где следует учесть начальное состояние всех механизмов и систем, обеспечивающих процесс движения. Команду на пуск автоматизированной подъемной установки всегда получают от загрузочного устройства, то есть, когда скип загружен и готов к отправке. Современные загрузочные устройства представляют собой сложный комплекс механизмов и устройств, последовательность работы которых строго определена. Сигнал готовности к пуску подъемной установки формируется на основании информации о состоянии всех ее элементов, включая загрузочное устройство.

Более современным и перспективным является решение, основанное на измерении веса транспортируемого груза. В настоящее время появились достаточно точные и надежные средства измерения веса, ориентированные на применение тензорезисторов. В этом случае дозатор загружается не на всю величину объема, а до тех пор, пока его вес не достигнет требуемого значения. Это достигается за счет применения датчиков веса дозатора. При достижении требуемого веса процесс загрузки дозатора прекращается. При подходе скипа к точке загрузки система управления погрузочного устройства, в соответствии с принятым алгоритмом, начинает процесс загрузки скипа. После завершения загрузки система управления загрузочным комплексом приводит его в состояние, позволяющее транспортировку груза с последующим формированием разрешающего сигнала на начало движения.

Реализация решений, основанных на измерении веса, нашла распространение не только в угольной и горно-рудной, но и в металлургической промышленности, на транспорте.

На рис.1 приведена принципиальная схема загрузочного устройства, позволяющая понять алгоритм его работы.

С помощью опрокидывателя горная масса из вагонетки высыпается в приемный бункер, из которого питателем она подается в дозатор. В это время лоток загрузочного устройства находится в поднятом состоянии, что препятствует высыпанию горной массы из дозатора. Дозирование осуществляется с помощью датчика веса, выполненного на базе тензорезистора.

При достижении горной массой требуемого веса подается сигнал от датчика веса, настроенного на номинальный вес, и формируется сигнал на отключение привода питателя. Система готова к загрузке скипа.

После прихода скипа под загрузку срабатывает датчик контроля положения скипа и подает импульс на включение двигателя лебедки в сторону опускания лотка. При достижении лотком крайнего нижнего положения срабатывает датчик контроля этого положения и отключает двигатель лебедки.

Идет высыпание горной массы в скип. Момент завершения высыпания содержимого дозатора фиксируется вторым датчиком веса, настроенным на вес порожнего дозатора. Это воспринимается как сигнал окончания загрузки. После этого включается двигатель лебедки, которая осуществляет подъем лотка, освобождая путь для движения скипа вверх.

В момент завершения подъема лотка подается разрешающий сигнал в систему автоматического управления подъемной установкой на начало движения скипа. После ухода скипа возобновляется процесс загрузки дозатора для подготовки дозы горной массы необходимой для загрузки следующего скипа.

На рис.2 приведен предложенный алгоритм работы загрузочного устройства. Он отображает процесс работы загрузочного устройства во взаимодействии с подъемной установкой.

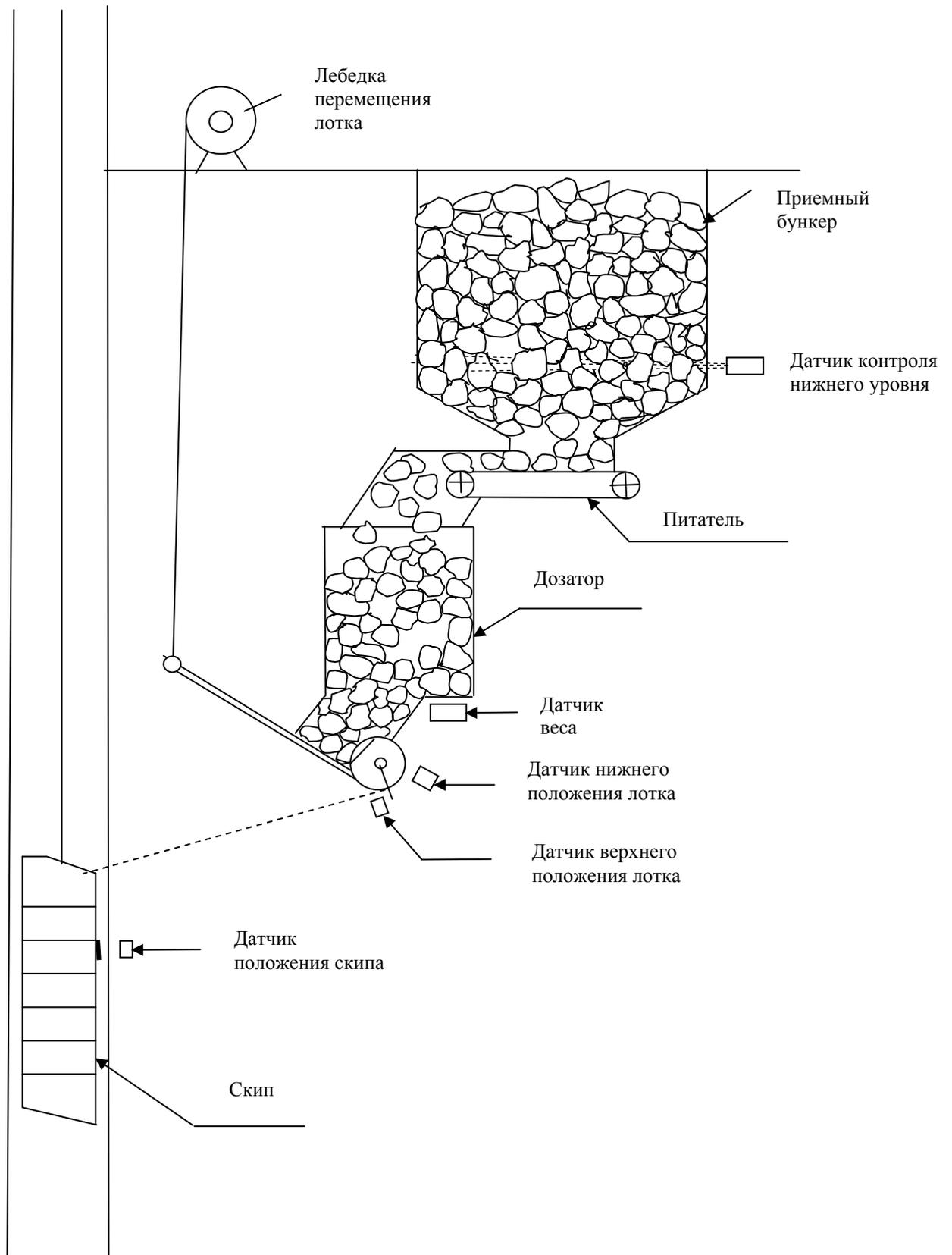


Рисунок 1 – Принципиальная схема загрузочного устройства

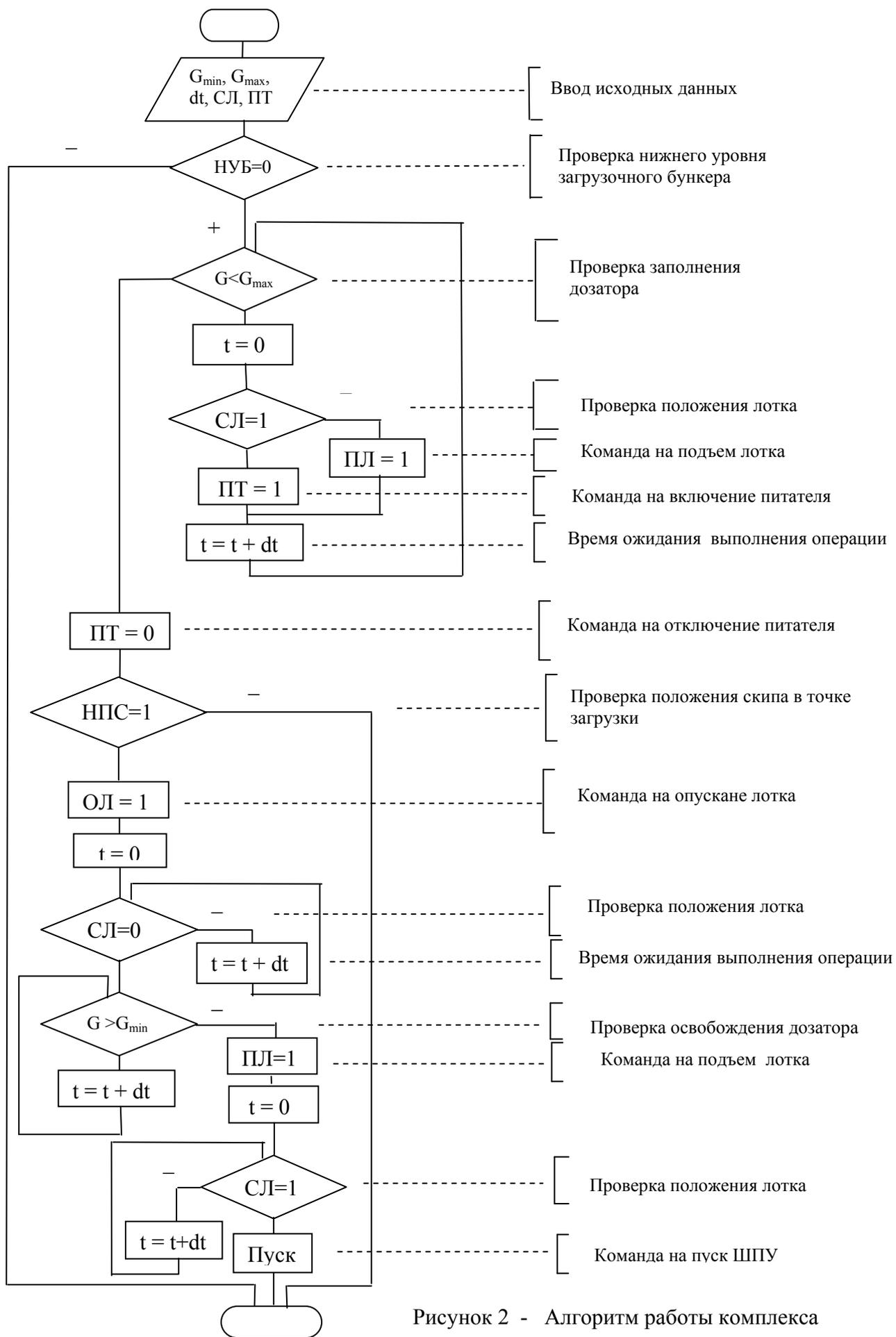


Рисунок 2 - Алгоритм работы комплекса

В алгоритме приняты следующие обозначения:

$G_{\min}$  – вес порожнего дозатора,  $G_{\max}$  – вес заполненного дозатора номинальным весом,  $G$  – текущий вес горной массы, ПТ – питатель, СЛ – положение лотка, НУБ – нижний уровень заполнения приемного бункера, НУБ = 0 – уровень заполнения бункера ниже нормы, НУБ = 1 – нормальный уровень заполнения бункера,  $t$  – текущее время,  $dt$  – приращение времени, ПТ = 1 – команда «Питатель включить», ПТ = 0 – команда «Питатель отключить», ПЛ = 1 – команда «Поднять лоток», ОЛ = 1 – команда «Опустить лоток», СЛ = 1 – состояние поднятого лотка, СЛ = 0 – состояние опущенного лотка.

После ввода исходных данных производится проверка уровня заполнения бункера горной массой. Если бункер заполнен, то проверяется состояние дозатора. Если дозатор не заполнен, то проверяется положение лотка. Если лоток в верхнем положении, то включается питатель и идет отсчет времени на заполнение дозатора. В случае, когда лоток не находится в верхнем положении, то дается команда на его подъем и начинается отсчет времени ожидания на его подъем. После заполнения дозатора номинальным весом горной массы подается команда на отключение питателя. Система готова к загрузке скипа. При подходе скипа проверяется его нулевое положение. Если скип находится в точке загрузки, то подается команда на опускание лотка. Начинается отсчет времени на его опускание.

При достижении лотком своего нижнего положения происходит высыпание горной массы с дозатора в скип. В течение всего времени загрузки ведется непрерывный контроль веса дозатора. Как только вес дозатора достигнет своего минимума (мертвый вес), подается команда на подъем лотка. После достижения лотком своего верхнего положения выдается разрешающая команда на пуск шахтной подъемной установки.

Функциональная схема управления загрузочным устройством приведена на рис.3.

Эта схема предполагает наличие трансформатора питания элементов схемы управления TV, выпрямителя Z1, фильтра электрических сигналов Z2, измерительных элементов ВМ1

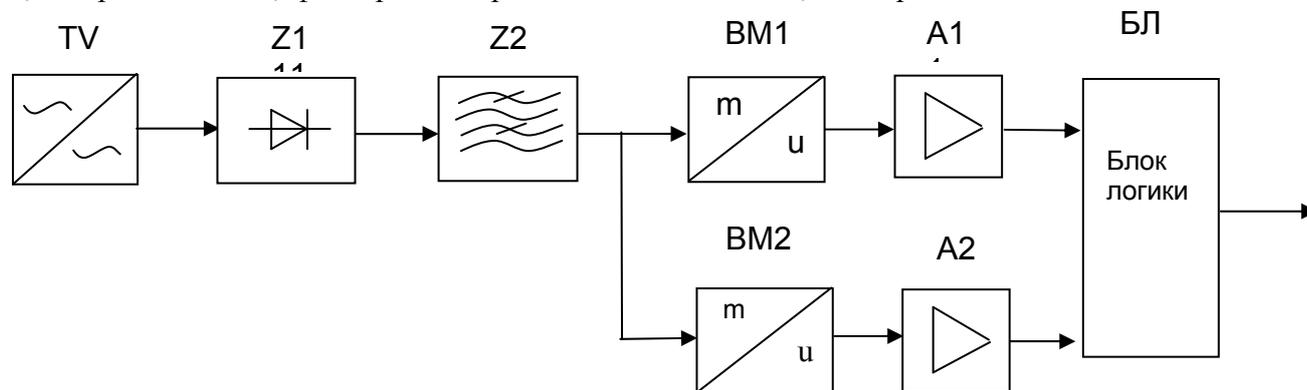


Рисунок 3 – Функциональная схема управления загрузочным устройством

для измерения номинального веса горной массы и ВМ2 для измерения веса пустого дозатора, усилителей измерительных элементов А1 и А2, а также блока логики БЛ, который реализует алгоритм работы загрузочного комплекса и вырабатывает сигнал разрешения на пуск подъемной машины. Блок логики представляет собой микроконтроллер, входные и выходные цепи которого соединены с терминалом с помощью оптронов, обеспечивающих гальваническую развязку маломощных выходов контроллера и мощных исполнительных элементов.

#### Перечень ссылок

1. Батицкий В. А., Куроедов В. И., Рыжков А. А. Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в горной промышленности: Учеб. для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1991. – 303 с.: ил.
2. Груба В.И., Никулин Э.К., Оголобченко А.С. Технические средства автоматизации в горной промышленности. – Киев: ИСМО, 1998. – 373 с.