

ЭРЛИФТНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕМЕННЫХ ПРИТОВ ЖИДКОСТИ (ГИДРОСМЕСИ)

Карпушин М.Ю., студент,
Кононенко А.П., канд. техн. наук, доц.
Донецкий национальный технический университет

Предложена эрлифтная установка для работы в условиях переменных притоков жидкости (гидросмеси)

Основные способы повышения подачи эрлифта при переменных притоках - свойство саморегулирования, увеличение подачи воздуха при неизменном геометрическом погружении смесителя, применение групповой и батарейной схем, обладают рядом недостатков. [1]. При саморегулировании необходимо иметь запас по давлению нагнетателя сжатого воздуха, т.к. происходит изменение геометрического погружения, зумпф должен иметь необходимый запас по глубине. При увеличении подачи воздуха КПД эрлифта существенно снижается, при этом $Q_9^{\max} / Q_9^{\text{opt}} \approx 1,3 \div 1,4$ (где Q_9^{\max} - максимальная подача эрлифта, Q_9^{opt} - оптимальная подача эрлифта, при максимальном КПД). Применение групповой и батарейной схем предполагает значительные капитальные затраты.

С ростом подачи эрлифта потери давления в подающей трубе возрастают, что ведет к снижению давления в смесителе $p_{см}$ и его динамического погружения α_0 . Данное явление снижает энергетическую эффективность работы эрлифта в условиях переменных притоков.

Обеспечение постоянства потерь давления в подающей трубе при увеличении подачи эрлифта может быть реализовано в схеме с подводом дополнительного притока в промежуточное сечение подъемной трубы (рис. 1).

Жидкость, подлежащая транспортированию, поступает в приемную емкость 1, которая связана основным подводным трубопроводом 2 с зумпфом 3. Сопротивление основного подводного трубопровода обеспечивает постоянство заданного базового значения расхода Q_{np1} при значении уровня жидкости в приемной емкости $l \leq l_{\max}$. Базовый приток Q_{np1} поступает в подающую трубу 4 и смешивается в смесителе 5 с воздухом, подаваемым в количестве Q_{e1} по основному

воздухопроводу 6. Обеспечивается подача эрлифта $Q_э = Q_{np1}$. При этом геометрическое погружение смесителя 5 составляет величину h , жидкость (гидросмесь) по подъемной трубе 7 поднимается на высоту H . Аэрогидросмесь в воздухоотделителе 8 разделяется на воздух, сбрасываемый в атмосферу, и жидкость (гидросмесь), отводимую по назначению.

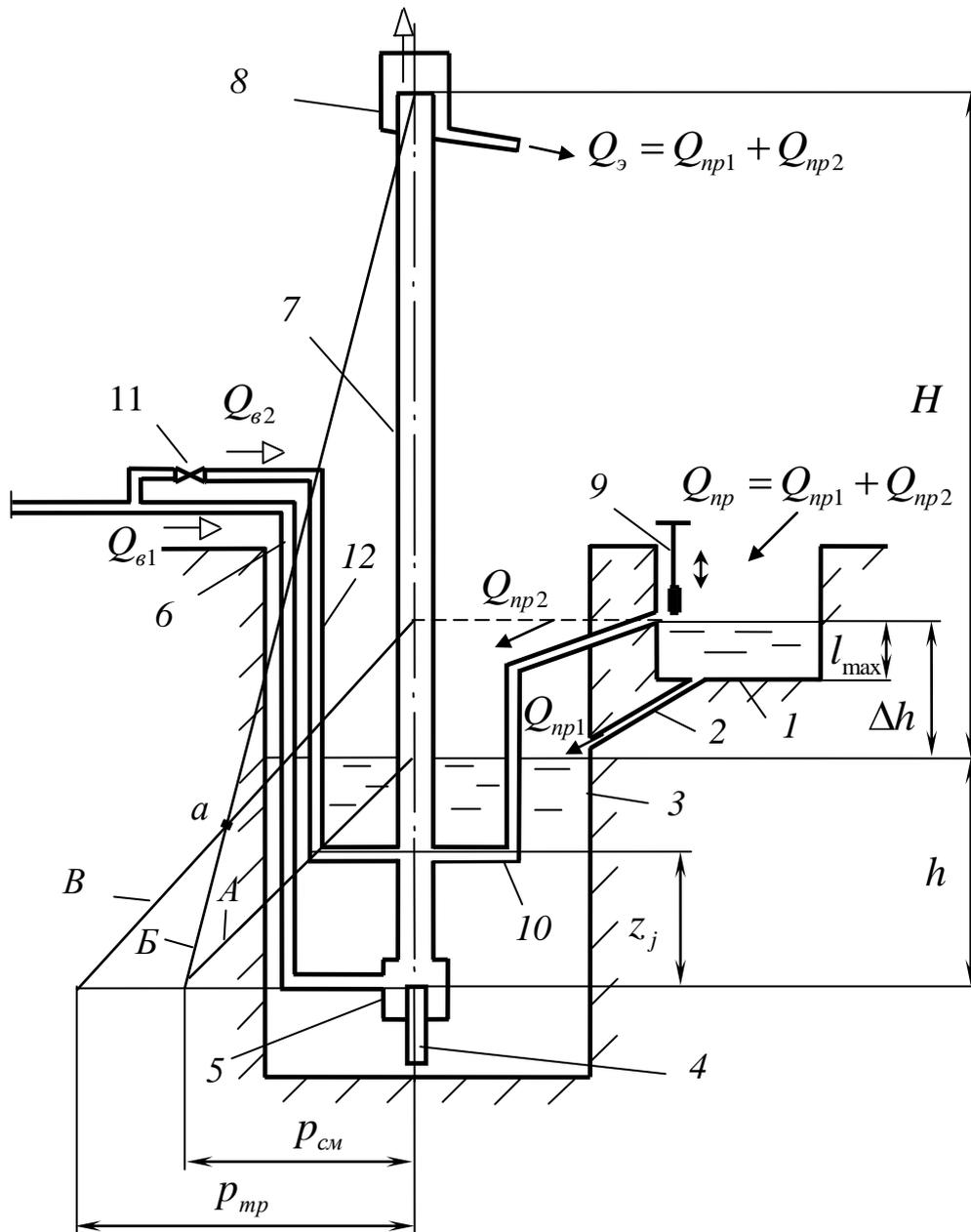


Рисунок 1. Схема эрлифтной установки с подводом дополнительного притока жидкости (гидросмеси) в промежуточное сечение подъемной трубы

Если приток жидкости (гидросмеси) в приемную емкость 1 превышает базовое значение $Q_{np} > Q_{np1}$, уровень в ней повышается $l > l_{max}$.

Открывается запорное устройство 9 и дополнительный приток Q_{np2} направляется в промежуточное сечение подъемной трубы 7 по дополнительному подводящему трубопроводу 10. При необходимости открывается задвижка 11 и по дополнительному воздухопроводу 12 воздух в количестве $Q_{в2}$ также направляется в промежуточное сечение подъемной трубы 7. Подача эрлифта составляет величину $Q_э = Q_{np1} + Q_{np2}$.

При уменьшении притока жидкости (гидросмеси) и, соответственно, подачи эрлифта до величины $Q_э = Q_{np1}$, закрываются запорное устройство 9 и задвижка 11. Причем, запорное устройство 9, исключая выброс аэрогидросмеси из подъемной трубы 7 в режиме работы эрлифта $Q_э = Q_{np1}$, перед закрытием промывается технической водой. Это обеспечивает надежность и необходимую продолжительность его работы при транспортировании абразивных гидросмесей.

Вертикальная координата z_j промежуточного сечения подъемной трубы 7, где возможно осуществление подвода дополнительного притока Q_{np2} , определяется соотношением значений давлений на эпюрах B и B' (точка a соответствует пересечению этих эпюр). В соответствии с законами гидравлики дополнительный приток Q_{np2} может быть подведен в подъемную трубу 7 не выше уровня точки a .

Подвод дополнительного количества жидкости (гидросмеси) в промежуточное сечение подъемной трубы будет уменьшать значение истинного газосодержания водовоздушного потока и снижать вероятность перехода снарядной структуры в эмульсионную или кольцевую, что будет обеспечивать наиболее энергетически оптимальный режим работы, что характерно только для снарядной структуры [2].

Таким образом, предлагаемая схема обеспечивает повышение надежности и эффективности эрлифта при работе в условиях переменных притоков жидкости (гидросмеси).

Список источников.

1. Папаяни Ф.А., Козыряцкий Л.Н., Пашенко В.С., Кононенко А.П. Энциклопедия эрлифтов. М.: Информсвязиздат, 1995. – 592 с.
2. Кононенко А.П. Теория и рабочий процесс эрлифтов. Дис. ... докт. техн. наук. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2007. – 565 с.