

ВОДОВОЗДУШНЫЕ ПОДЪЕМНИКИ

Брайан Джонсон Сидней

Louisiana State University

Перевод с английского: Божко Р.И.

Водовоздушные подъемники исключительно успешно используются на практике. В отличие от насосов используемых ранее, эрлифт не нуждается в движущихся или вращающихся механизмах для движения жидкости. Вместо этого, насос использует сжатый воздух, чтобы переместить или поднять жидкость.

Эрлифт работает по следующему принципу: вода, смешиваясь с воздухом имеет меньший вес чем вода без воздуха и вследствие этого - поднимается вверх по трубе. После ввода сжатого воздуха, смесь воды и воздуха находится на одной стороне U-образной трубы, как показано на рисунке 6-25. Сплошной водный столб в другой части трубы теперь имеет больший вес, или оказывает статическое давление большее, чем столб, содержащий воздух. Таким образом, водо-воздушная смесь вынуждена двигаться вверх, и выходить на поверхность в верхней части U-образной трубы. На практике, конечно, колодцы не копаются U-образной формы.

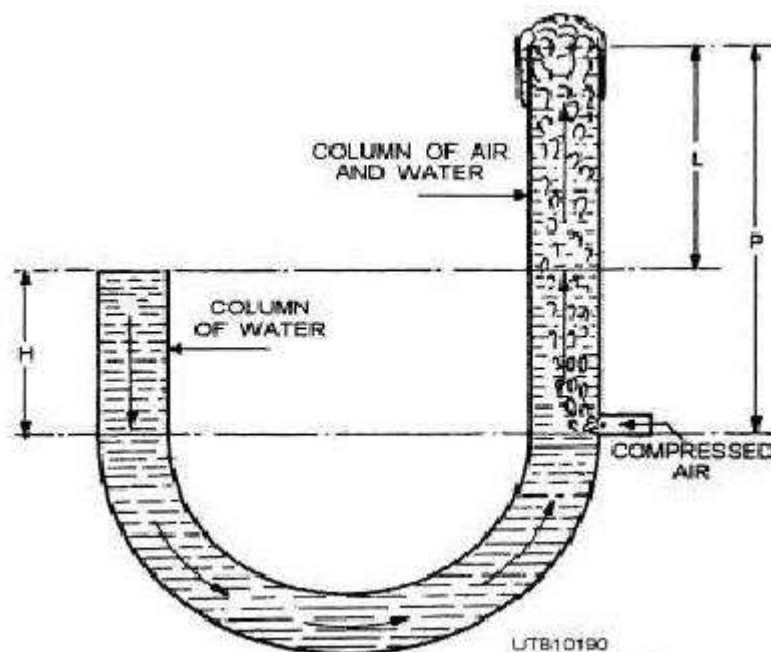


Рисунок 6-25

На рисунке 6-26 показан главный эрлифтный подъемник. Сжатый воздух направляется вниз, воздухоподводящая труба с соплом или коленом – часть, погруженная ниже уровня воды. Обратите внимание, что колено подвешено к сбросной трубе, которая, в свою очередь, держится на креплениях скважины. Обратите внимание, что выпускная труба открыта снизу, прямо под коленом. Когда сжатый воздух выпускается через колено, смесь воздуха образуется над

коленом в сливной трубе. Сплошной водный столб находится в скважине обсадной колонны, которая опирается высоко над коленом. Столб воды, который опустошается на входе в эрлифт имеет большой вес или статическое давление. Этот эффект заставляет водовоздушную смесь двигаться вверх в подъемной трубе, она выбрасывается в атмосферу через открытое выходное отверстие. В результате, водяной поток имеет U-образную форму внизу корпуса, вокруг колена и до выводящей трубы. Водовоздушная смесь поступает в сепаратор или дефлектор, который избавляет воду от воздушных пузырьков. Затем слив поступает в коллектор резервуара.

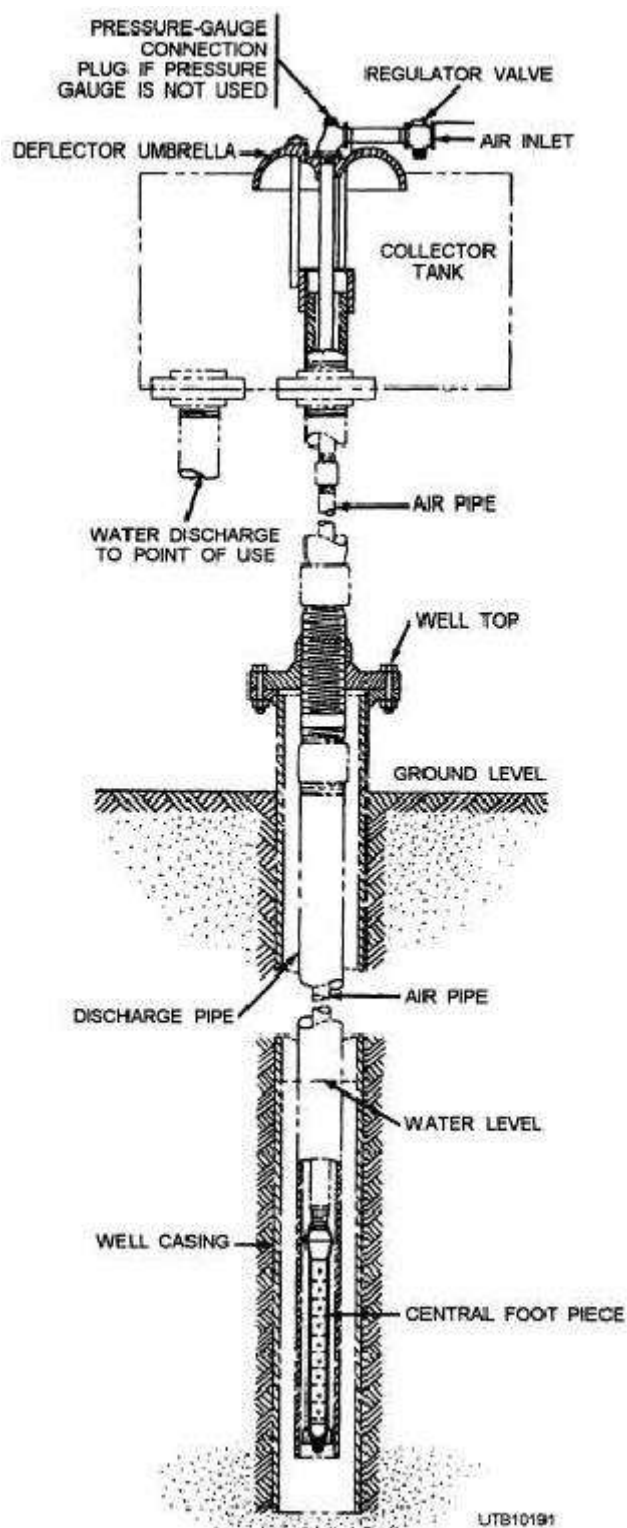


Рисунок 6–26

Эрлифт может доставлять значительное количество вода по принципу, описанному выше.

Давление нагнетания, который он создает, однако, является относительно низким. По этой причине эрлифтный подъем не может быть использован непосредственно в системе подачи воды потребителю. Не развивается достаточное давление для подачи воды горизонтально над землей на какое-либо существенное расстояние. Производительность эрлифта зависит, в основном, от затопления смесителя: то есть, чем больше затопления смесителя, тем больший объем воды в подъемнике может поставляться за единицу времени. Однако, чем глубже смеситель погружается, тем большее давление сжатого воздуха необходимо, чтобы поднять столб воды. Иными словами, более высокий столб воды (в подъемной трубе) оказывает больший вес и давление на смеситель. Чем больше статическое давление воды на колено, тем большее давление воздуха должно быть, чтобы закачать воздух. Начальное давление воздуха всегда больше, чем рабочее.

Когда подъемник запускается, статический уровень воды перемещается вниз. В сущности, столб воды выше смесителя уменьшается или понижается, а это, в свою очередь, снижает давление воздуха, требуемое для переноса воды воздухом. В скважинах большой глубины эрлифт оборудуется дополнительным воздушным компрессором, соединенных последовательно с основными компрессора, для пуска. После того, как пуск эрлифта был произведен, дополнительный компрессор больше не требуется. Растворение кислорода в доставляемой воде стремится сделать ее более кислой. Несмотря на эти недостатки, эрлифты имеют ряд преимуществ, таких как их простота конструкции и отсутствие проблем с управлением. Особенно полезными являются эрлифты в условиях чрезвычайных ситуаций для глубоких колодцев, эрлифты могут использоваться для откачивания воды из искривленных и загрязненных скважин. Они также могут с легкостью перекачивать горячую воду. Эрлифты должны быть правильно отрегулированы. Объем сжатого воздуха должен быть минимально необходимым, чтобы создать непрерывный поток воды.

Слишком мало воздуха - вода, сбрасывается с рывками или не поступает вообще. Слишком много воздуха - увеличивается подача, но давление нагнетания будет низким. Если расход воздух увеличивается еще больше, подача эрлифта начинает уменьшаться.