

УДК 622.24.051.52

Л.Е. Маметьев, Ю.В. Дрозденко, Е.Н. Найданов

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ШНЕКОВОГО ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ К МАШИНАМ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО БУРЕНИЯ

При сооружении подземных горизонтальных скважин под различными препятствиями (железные, автомобильные дороги, трамвайные пути, и т.д.) применяются машины шнекового бурения. Объём работ по устройству такого рода выработок в строительстве непрерывно растёт.

За последние пять лет кафедрой ГМиК КузГТУ были успешно проведены промышленные испытания бурошнековых машин на базе станков БГА – 2М и БГА – 4М на объектах Москвы, Нижневартовска, Кемерово. При этом была применена технология сооружения скважин большого диаметра с помощью расширителей обратного хода.

Одним из узких мест, сдерживающих производительность бурения, является удаление грунта из рабочего приямка. Кроме того, постоянное присутствие во время бурения рабочих возле станка является небезопасным. Существующие способы устройства скважин диаметром 500 – 1420 мм для бестраншейной прокладки подземных коммуникаций большей частью является способ горизонтального бурения с применением таких установок, как БГА – 2М, БГА – 4М, УБСР-25. Эти установки позволяют производить работы в небольших объёмах в стеснённых городских условиях и на отдалённых друг от друга объектах из-за относительно небольшой массы и габаритных размеров. Добиться значительного прогресса позволит комплексная механизация основных процессов, которая решает вопросы не только выдачи разрушенного грунта на бровку рабочего приямка или в транспортные средства, но и вопросы протаскивания защитных кожухов.

Бурошнековый способ сооружения скважин получил распространение в горном деле и строительстве с различным целевым назначением, но с принципиальной общностью технологии бурения и принципов конструирования бурового оборудования.

Анализируя результаты развития шнековых машин в строительстве при бестраншейной прокладке трубопроводов можно сделать следующие выводы:

- с ростом диаметров скважин растут и габариты установок, их энерговооружённость, масса;
- принципы транспортирования разработанного грунта из забоя скважины и проталкивание защитного кожуха с ростом диаметров прокладываемых трубопроводов являются экономически и конструктивно нерациональными;
- целесообразно конструирование базовой техники сочетать с разработкой и созданием расширителей горизонтальных скважин, внедрение которых сможет облегчить протаскивание

кожухов обратным ходом, производить эффективное транспортирование грунта из забоя скважины.

В стеснённых городских условиях целесообразно применять установки, размещаемые в рабочих приямках, небольших габаритов, аналогичные буросблочным машинам угольного машиностроения. В этом случае используются преимущества противоположного приямка, так как размещая в нём секции прокладываемого обратным ходом трубопровода ликвидируется мёртвая зона габаритов станка. В процессе разбуривания скважины расширителями обратного хода, шнековым ставом выдаётся большое количество грунта на дно рабочего приямка. Применение ручного труда для выдачи грунта малоэффективно, поэтому требуется механизация этого процесса.

В случаях применения малогабаритных шнековых машин с расширителями обратного хода необходимо иметь безопасный, позволяющий выдавать грунт со дна рабочего приямка компактный перегружатель,

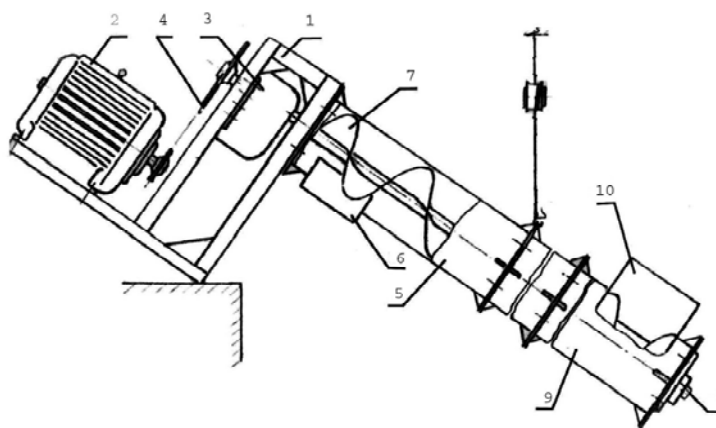


Рис.1 Шнековый перегружатель к машинам горизонтального бурения: 1-рама, 2-электродвигатель, 3-редуктор, 4-цепная передача, 5-кожух, 6-разгрузочное окно, 7-шнековый транспортер, 8-опорный подшипниковый узел, 9-загрузочная секция, 10-загрузочное окно

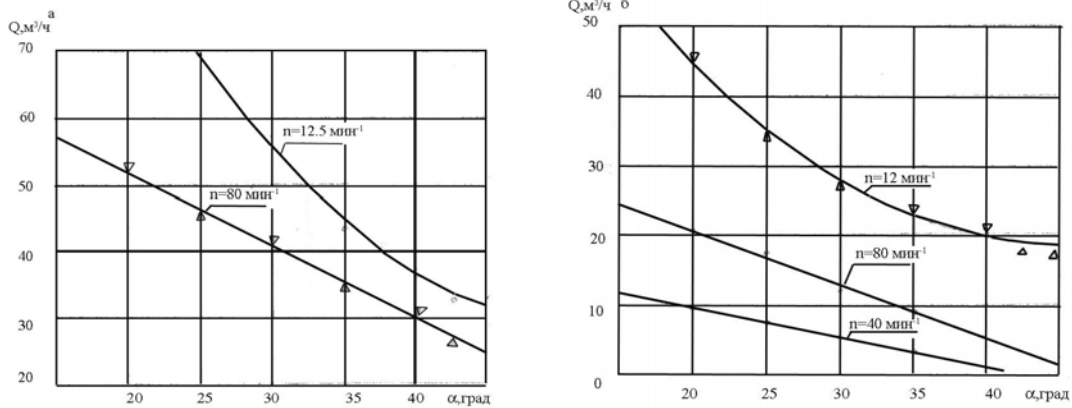


Рис.2 Зависимости производительности транспортирования от угла наклона (а) при принудительной загрузке, (б) при самотечной загрузке

монтируемый один раз в прямке вместе с монтажом бурошнековой машины.

Согласно технико-экономическим расчётам установлено, что эксплуатационные расходы винтового и ленточного конвейера при производительности 30 т/час и длине конвейера 10 м одинаковы, но с увеличением длины конвейеров до 100 м эти расходы у винтового конвейера увеличиваются в два раза.

Недостатки винтовых транспортеров: интенсивный износ винта и желоба, измельчение транспортируемого материала и высокий удельный расход энергии.

Преимущества винтовых транспортеров: компактность, герметичность, простота устройства, возможность разгрузки и загрузки транспортируемых материалов в любом месте кон-

вейера, а также безопасность в работе.

Учитывая вышесказанное, кафедрой ГМиК КузГТУ был разработан шнековый перегружатель (рис.1) для удаления грунта со дна рабочего приемка.

Так как длина перегружателя не будет превышать 8 м (при глубине прокладываемого трубопровода 4 – 5 м), то расходы по его эксплуатации будут незначительны и снизят общую себестоимость работ при бестраншейной прокладке трубопроводов.

Экспериментальные исследования шнекового перегружателя проводились с целью определения его транспортирующей способности при выгрузке грунта со дна рабочего приёмника.

Анализ зависимости производительности транспортирования, от угла наклона перегружателя при самотечной загрузке

говорит о том, что при частотах вращения шнека меньше критических ($n=40 - 80$ об/мин) и угла наклона $45 - 50^\circ$ выдача грунта со дна рабочего приемка невозможна. При повышенной частоте вращения ($n=125$ об/мин), что выше критической, возможно устойчивое транспортирование грунта со дна рабочего приемка при любых углах наклона перегружателя. Кроме того, применение принудительной загрузки позволяет значительно повысить транспортирующую способность шнекового перегружателя.

Представленные на рис.2 зависимости осевой скорости потока грунта от угла наклона перегружателя, показывают на уменьшение скорости транспортирования при увеличении угла наклона. Кроме того, при транспортировании глины, последняя «штукатурит» поверх-

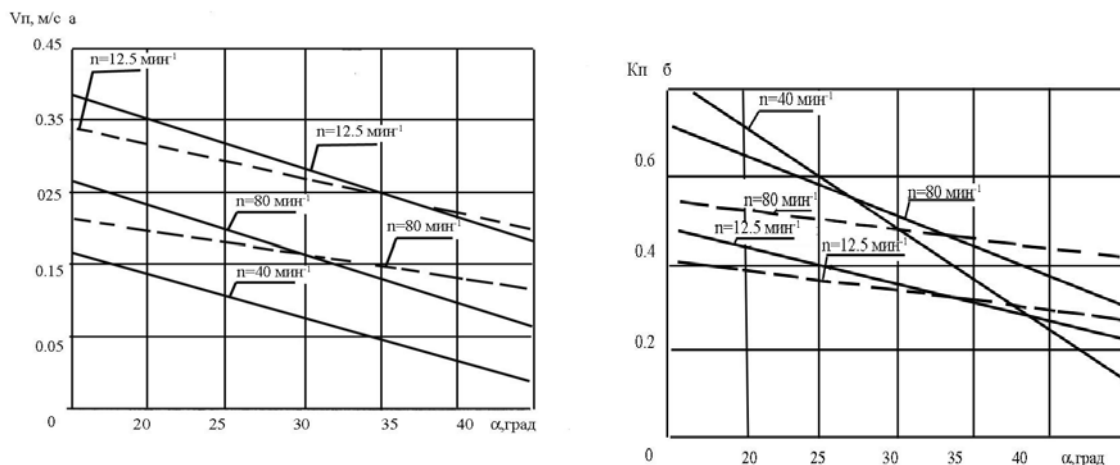


Рис.3. Зависимости осевой скорости потока (а) и коэффициента производительности (б) от угла наклона перегружателя (— уголь, - - - глина)

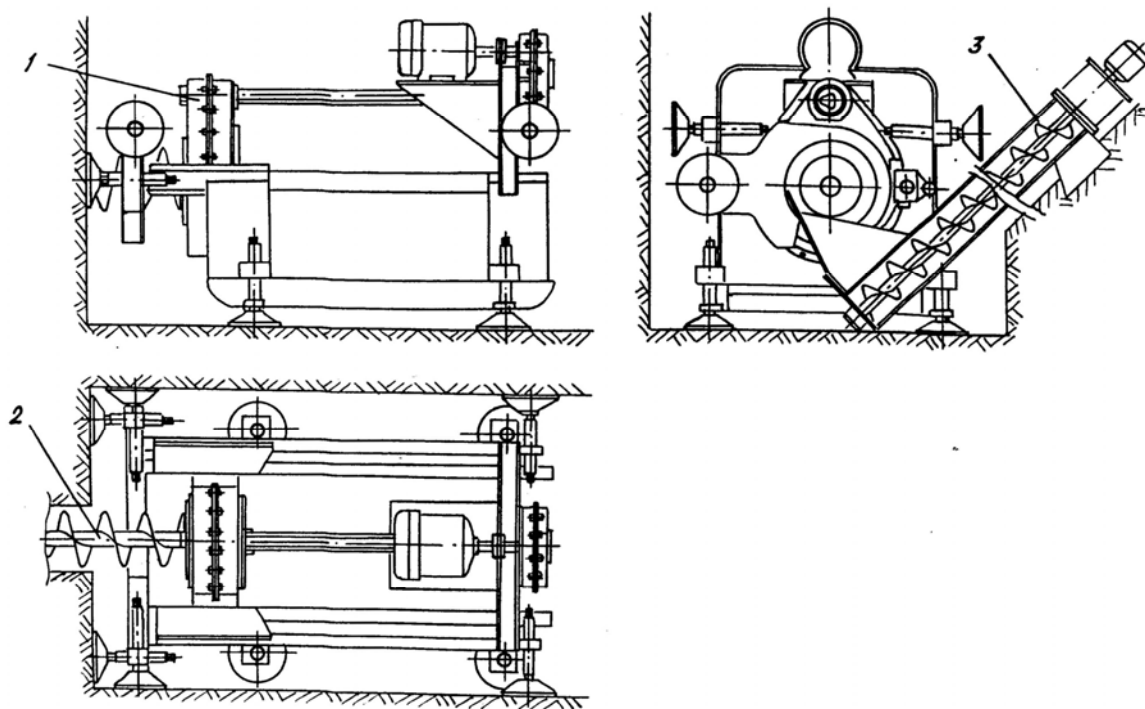


Рис.4 Бурошнековый станок с перегружателем: 1- привод вращения; 2- шнековый буровой став; 3- шнековый перегружатель

ность цилиндрического кожуха, увеличивая коэффициент трения грунта по поверхности кожуха, поэтому крутизна зависимостей с увеличением угла наклона перегружателя уменьшается. С увеличением частоты вращения скорость потока увеличивается.

Представленные на рис.3 зависимости коэффициента производительности от угла наклона перегружателя, показывают на уменьшение коэффициента при увеличении угла наклона и частоты вращения. Так как при разбурировании горизонтальных скважин с 500мм до 1520 со средней скоростью 0,5м/мин требуемая производительность по удалению потока грунта составляет 35...55м³/час,

то разработанный в данной работе перегружатель с наружным диаметром шнека 300, шагом спирали 270 и диаметром вала шнека 76 мм, позволит бесперебойно выгружать грунт со дна рабочего приямка.

Для реализации технологии бурения традиционным способом с частично совмещенной прокладкой труб-кожухов на этапе расширения пионерных скважин обратным ходом в промышленных условиях был разработан и изготовлен экспериментальный комплект бурового оборудования, включающий: Буровую машину на базе буровой установки УБСР-25, комплекты секций шнекового бурового става диаметром 0.48 м; комплект секций инвентарной

обсадной колонны для шнекового става диаметром 0.53 м; расширители прямого и обратного хода; опорно-центрирующий желоб и прицепное устройство для труб-кожухов; шнековый перегружатель (рис.4).

Положительным фактором в данной технологии является возможность разгрузки продуктов разрушения на всю длину бровки рабочего приямка или непосредственно в кузов машины. Промышленные испытания шнекового перегружателя при бурении горизонтальных скважин переходов в г. Кемерово и г. Екатеринбурге показали его высокую работоспособность и совместимость с бурошнековой машиной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маметьев Л.Е. Обоснование и разработка способов горизонтального бурения и оборудования бурошнековых машин: Дис. . . докт.техн.наук.-Кемерово,1992. 471с.
2. Минаев В.И. Машины для строительства магистральных трубопроводов.-М.:Недра, 1985. 440 с.

□ Авторы статьи:

Маметьев
Леонид Евгеньевич
– докт. техн. наук, проф. каф. горных
машин и комплексов

Дрозденко
Юрий Вадимович
– инженер кафедры горных машин и
комплексов

Найданов
Евгений Николаевич
–аспирант каф. горных
машин и комплексов