

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОДАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

*Подшиваленко И.Л., к.т.н.,
Гайдуков В.А., к.т.н.*

*(УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Минск,
Республика Беларусь)*

В настоящее время для внесения жидких органических удобрений (ЖОУ) в ОАО «Бобруйскагромаш» выпускаются тракторные цистерны-разбрасыватели типа МЖТ, на которых в качестве рабочего органа применяют распределяющее устройство дефлекторного типа, состоящее из напорного насадка со сменными жиклерами и отражательного щитка. Принцип работы этих машин заключается в следующем: ЖОУ из цистерны подаются в напорный насадок, откуда они через дозирующее устройство попадают на щиток-отражатель и веерообразно разбрызгиваются по полю. Неравномерность распределения удобрений этими машинами по полю находится в пределах 50-70% и более при допустимых 25%. Вместе с тем многочисленными опытами установлено, что неравномерное внесение жидкого навоза по полю вызывает снижение урожайности сельскохозяйственных культур. Так, при неравномерности внесения жидкого навоза 11-15% урожайность зерновых снижается на 1%, а при неравномерности внесения ЖОУ более 25% урожайность зерновых снижается на 7% и более [1]. Одной из главных причин тому является несовершенство конструкции существующих машин для внесения жидких органических удобрений, в частности их распределяющих рабочих органов.

Из обзора и анализа машин для поверхностного внесения ЖОУ [2; 3; 4] следует, что перспективным направлением их развития являются машины со штанговыми распределяющими системами, которые имеют постоянную ширину захвата и вносят удобрения без разбрызгивания непосредственно на поверхность поля. Поэтому такие машины представляют интерес для отечественного машиностроения и в данный момент разрабатываются.

С целью унификации разрабатываемой штанговой машины с уже выпускаемыми за базу была взята серийная машина МЖТ-6 производства ОАО «Бобруйскагромаш». Машина МЖТ-6 агрегируется с тракторами класса 1,4. На ней в качестве подающего устройства используется центробежный насос, привод которого осуществляется от ВОМ трактора с частотой вращения $n=1000 \text{ мин}^{-1}$, наружный диаметр лопастного колеса насоса $D=360 \text{ мм}$, количество лопастей – 3. Для разработки штанговой распределяющей системы необходимо знать характеристики центробежного насоса и насосной установки. Однако в ходе исследований выяснилось, что такие характеристики отсутствуют. Для устранения пробела нами аналитическим путем были получены характеристики центробежного насоса и насосной установки (рис. 1) [5]. Для подтверждения правильности расчетов эти характеристики были определены экспериментально.

Для определения характеристик центробежного насоса и трубопроводов насосной установки машины МЖТ-6 была разработана экспериментальная ус-

тановка (рис. 2), состоящая из машины МЖТ-6, на которую дополнительно монтировали нагнетательный трубопровод, мерную бочку со сливным шлангом, манометр и два мановакуумметра. Привод центробежного насоса осуществлялся от ВОМ трактора МТЗ-80 с частотой вращения 1000 мин^{-1} . Опыты по определению характеристик центробежного насоса и насосной установки проводили на жидком навозе с влажностью: 100%, 96,2%, 92,8%. Расход жидкости определяли путем замера времени заполнения мерной бочки.

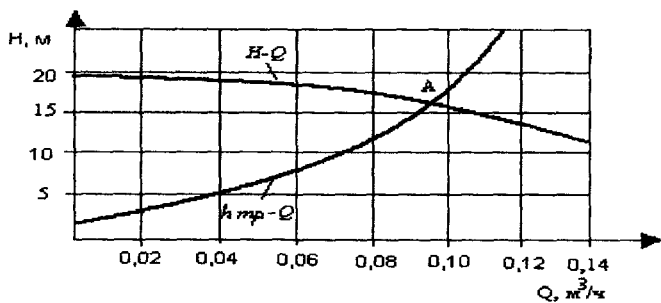


Рис. 1. Режим работы насосной установки:
 $H-Q$ – напорная характеристика насоса;
 $h_{тр}-Q$ – напорная характеристика трубопроводов насосной установки

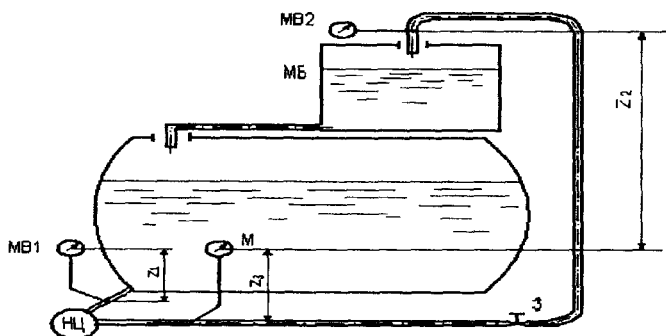


Рис. 2. Гидравлическая схема экспериментальной установки для определения характеристик центробежного насоса и трубопроводов насосной установки:
 МВ1 и МВ2 – мановакуумметры; М – манометр; НЦ – центробежный насос;
 3 – задвижка; МБ – бочка мерная

Результаты проведенных экспериментальных исследований центробежного насоса и насосной установки подтвердили правильность теоретически определенных их характеристик (рис. 3). Отклонение экспериментально определенного напора насоса H от теоретического H_m незначительно и составляет 1,8 – 4,0 %, а отклонение экспериментально определенных гидравлических потерь напора в трубопроводах насосной установки h_n от теоретических $h_{mн}$ составляет 2,8 %.

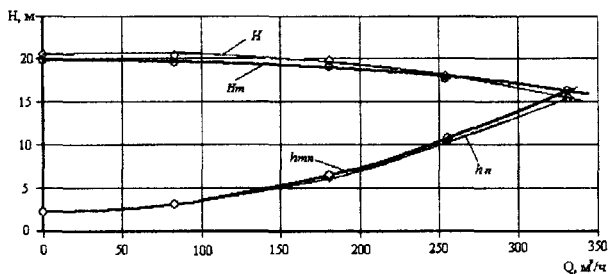


Рис. 3. Теоретические (H_T , h_{TP}) и экспериментальная (H , h_n) характеристики насоса и насосной установки для навоза влажностью 100%

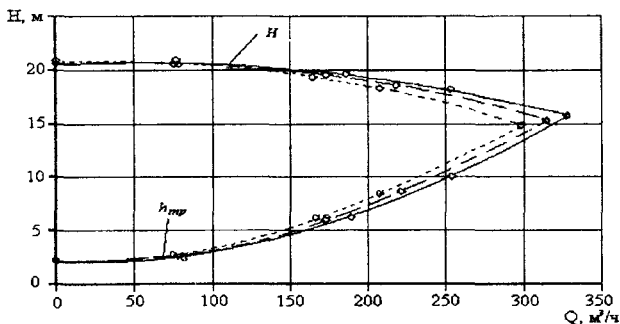


Рис. 4. Напорные характеристики насоса (H) и характеристики трубопроводов насосной установки (h_{TP}) для различной влажности навоза:

- — влажность навоза 100%;
- - -○- - - влажность навоза 96,2 %;
- · · · ·○· · · · · влажность навоза 92,8 %

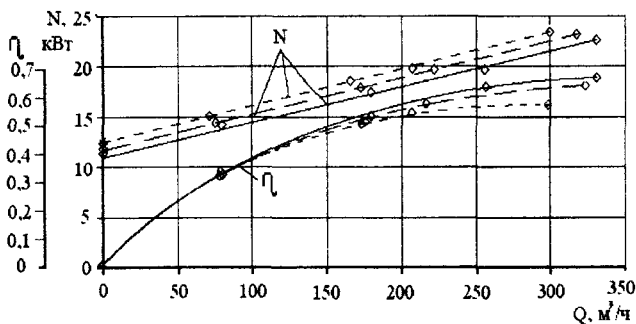


Рис. 5. Зависимость мощности (N) и к.п.д. насоса от подачи насоса (Q)

- — влажность навоза 100%;
- - -○- - - влажность навоза 96,2 %;
- · · · ·○· · · · · влажность навоза 92,8 %

Снижение влажности навоза от 100% до 92,8% для одного и того же объемного расхода ведет к снижению напора (рис. 4) и коэффициента полезного действия насоса (рис. 5), а также к росту затрат мощности на привод насоса.

Заключение:

1. Результаты экспериментальных исследований центробежного насоса и насосной установки подтвердили правильность теоретического определения характеристик центробежного насоса и насосной установки.

2. Результаты теоретических и экспериментальных исследований центробежного насоса и насосной установки позволили разработать штанговую распределяющую систему к машине для поверхностного внесения жидких органических удобрений МЖТ-6, опытный образец которой изготовил ОАО "Бобруйскагро-маш" под маркой МЖТ-6Ш [6]. Эта машина успешно прошла государственные приемочные испытания в ГУ «Белорусская МИС» и рекомендована к выпуску опытной партии [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Kowalewski H.H. Gulle in wachsendes Getreide.dlз 1997, №3. – S. 44-48.

2. Степук Л.Я., Петровец В.Р., Подшиваленко И.Л. Механизация внесения жидких органических удобрений – перспектива и реальность/ Механизация и электрификация сельского хозяйства. Межведомственный сборник. Выпуск 37, т. 1. Механизация земледелия. Минск, 2003.

3. Подшиваленко И.Л. Обзор и анализ штанговых распределяющих систем для внесения жидких органических удобрений / И.Л. Подшиваленко // Наука – образованию, производству, экономике: тез докл. 56-й междунар науч.-практ. конф. профессоров, преподавателей, науч. работников и аспирантов БНТУ, Минск, 4-7 фев. 2003г. / Белорус. нац. техн. университет; под ред. Б.М. Хрусталева. – Мн.: УП «Технопринт», 2003. – Т. 2. – С. 88.

4. Степук Л.Я. Средства механизации внесения жидких органических удобрений / Л.Я. Степук, В.Р. Петровец, И.Л. Подшиваленко // Трактора и сельскохозяйственные машины. – 2004. – № 9. – С. 9-10.

5. Степук, Л.Я. Обоснование подающего устройства к штанговой машине для внесения жидких органических удобрений / Л.Я. Степук, В.Р. Петровец, И.Л. Подшиваленко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2004. – № 2. – С. 73-76.

6. Степук Л.Я. Машина для внесения жидких органических удобрений МЖТ-6Ш / Л.Я. Степук, В.В. Барабанов, И.Л. Подшиваленко // Агропанорама. – 2006. – № 4. – С. 2-4.

7. Протокол приемочных испытаний опытного образца машины полуприцепной штанговой МЖТ-6Ш: № 47–2003/ ГУ «Белорусская МИС». Привольный, 2003. 33 с.