

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ПЕНЫ В МАШИНАХ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ В СЛОЕ ПЕНЫ

Мельник В.И., д.т.н., проф., Лукьяненко А.В., асист.,  
Гриценко И.В. студ., Чумак М.Б. студ.

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства  
им. Петра Василенко*

*В статье описана установленная зависимость (кратность пены от длины пути транспортирующего канала), полученная в результате исследований на основании которой была определена длина транспортирующего канала, а также месторасположение пеногенерирующего устройства для машин ленточного внесения вспенивающихся средств химической защиты растений*

**Введение.** Одним из химических способов защиты растений является внутрпочвенное внесение средств химизации в слое пены [1], который предусматривает создание из рабочей жидкости пены и внесение ее на обрабатываемую полосу. Пену нагнетают внутрь полости, которая образуется под действием рабочего органа [2].

Рабочий орган для осуществления этого способа представляет собой стрельчатую лапу со стойкой, в кинематической тени которой на кронштейне закреплен канал для подвода пены в залаповое пространство. Между крыльями лемехов стрельчатой лапы имеется сводообразующий козырек, который является регулятором временной задержки осыпания грунта.

Технологический процесс внутрпочвенного внесения жидких средств химизации осуществляется при движении рабочего органа. Пена подается по каналу в пространство, ограниченное лемехами стрельчатой лапы и сводообразующим козырьком. Скапливаясь внутри этого пространства, пена распространяется по его пустотам. В дальнейшем почва, осыпаясь, перераспределяет пену, сдвигая некоторую часть ее в центр обрабатываемой полосы. Происходит это по той причине, что почва сначала осыпается по краям, а затем уже и в центре. Так достигается равномерное распределение пены по ширине захватываемой полосы [3].

Предлагаемая технология внесения жидких средств химизации в слое пены предполагает установку на уже существующие машины для поверхностной обработки почвы стрельчатых рабочих органов и пеногенерирующего устройства (пеногенератора).

Пеногенерирующее устройство состоит из компрессора, емкости для рабочей жидкости (водный раствор химиката и пенообразующего вещества), пенообразующих форсунок и трубопроводов.

Количество стрельчатых рабочих органов на машинах, которые предполагается использовать для внесения средств химизации в слое пены,

определяется шириной захвата машины (для сплошного внесения) или количеством междурядий (при междурядной обработке).

**Постановка проблемы.** Компоновка пеногенерирующих устройств на машинах, которые предполагается использовать для внутривспашечного внесения средств химизации в слое пены, может разделяться на несколько конструктивных схем реализации:

- пеногенерирующее устройство одно и система трубопроводов для транспортировки пены к каждому рабочему органу;
- пеногенерирующих устройств несколько и каждый обслуживает одновременно несколько рабочих органов;
- количество пеногенерирующих устройств соответствует количеству рабочих органов.

В любом случае, в независимости от схем построения конструкции машины, пену необходимо транспортировать на некоторое расстояние. Отсюда возникает проблема изучения транспортирования пены по трубопроводам.

Возникает ряд подзадач:

- изучение временной задержки, начиная от включения воздушного компрессора до появления пены из трубопровода;
- установление закономерности продвижения пены по трубопроводу;
- появление механизмов, обуславливающих законы транспортирования пены в трубопроводе.

**Решение задач.** Процесс транспортирования пены изучался на лабораторной установке (рис. 1), которая состоит из компрессора 2, емкости с пенным раствором 1, пенообразующей форсунки 7 и сменного трубопровода 6.

Под действием давления воздуха, создаваемого компрессором 2 в емкости с рабочей жидкостью 1, последняя поступает по шлангу 4 к пенообразующей форсунке 7. Одновременно с подачей рабочей жидкости к пенообразующей форсунке от компрессора по шлангу 3 подается воздух. Внутри пенообразующей форсунки 7 происходит смешивание рабочей жидкости с воздухом. В результате этого на выходе пенообразующей форсунки образуется пена барботажным методом [4, 5]. Образовавшаяся пена поступает в горизонтально расположенный трубопровод 6.

Для изучения временной задержки измерялось время от начала работы воздушного компрессора до появления пены у выходного отверстия трубопровода. Опыты проводились с трубопроводами длиной от 0 до 5 м. в пятикратной повторности. Результаты исследований приведены на рисунке 2.

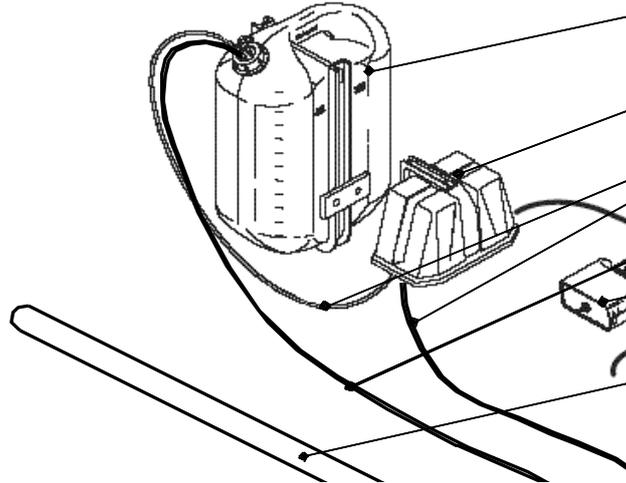


Рис. 1 – Схема лабораторной установки: 1 – емкость с рабочей жидкостью; 2 – воздушный компрессор; 3 - воздушные шланги; 4 – шланг с пенным раствором; 5 – пульт управления; 6 – исследуемый трубопровод; 7 – пенообразующая форсунка

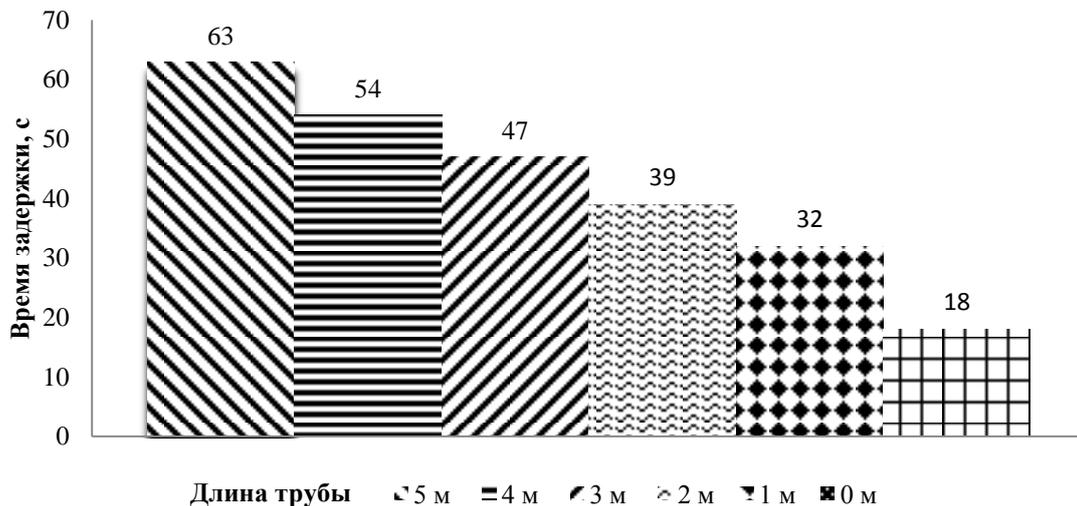


Рис. 2 – Результаты исследований временной задержки появления пены

Вторая серия опытов проводилась с целью установления закономерности продвижения пены по трубопроводу. Для этого замерялся вес пены, который образовывался за определенный отрезок времени (30 с). Трубопроводы для исследований брались такой же длины, как и в предыдущих исследованиях.

Результаты исследований приведены на рисунке 3.

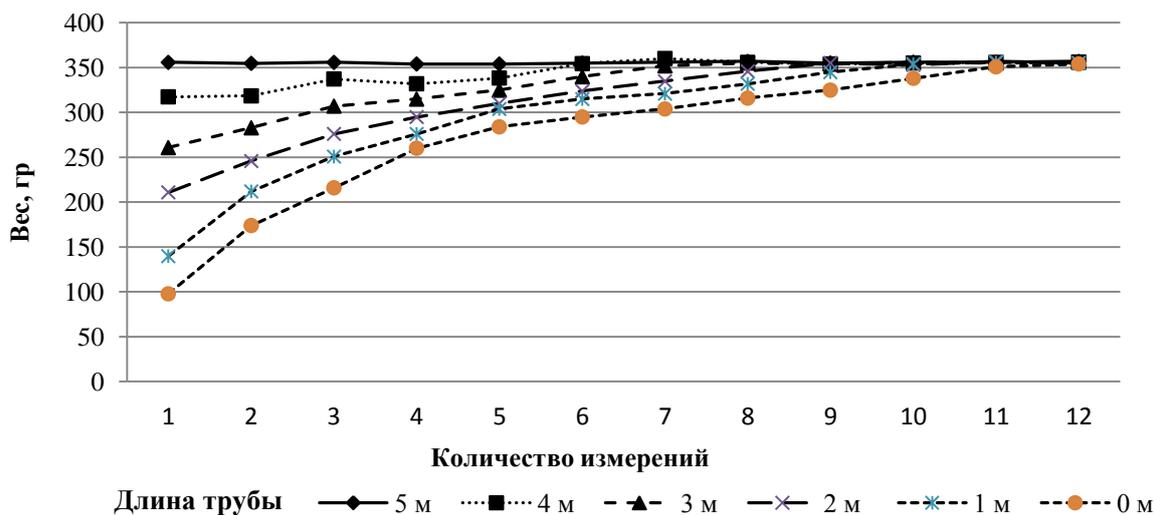


Рис. 3 – Результаты исследований закономерности продвижения пены по трубопроводам

При изучении результатов исследований можно предположить, что при первоначальном проходе пены по трубопроводу она уплотняется, т.к. поверхность трубы имеет шероховатость и путь ее из-за этого затруднен. В результате чего при первом измерении вес пены больше чем в других случаях и тем сильнее это заметнее чем длиннее труба.

**Выводы.** Проанализировав результаты исследований, установлена зависимость кратности пены от длины пути транспортирующего канала. Поэтому принято отказаться от транспортирующего канала для пены и интегрировать пенную форсунку в рабочий орган для машин ленточного внесения вспенивающихся средств химической защиты растений.

### Список использованных источников

1. А.с. 47751 UA, МПК А 01 С 23/00. Спосіб підповерхневого внесення засобів хімізації у ґрунт [Текст] / Мельник В.І., Лук'яненко О.В. (UA). – 200908160; заявл. 03.08.2009; опубл. 25.02.2010, Бюл. №4. – 2 с.
2. Мельник В.І., Лук'яненко О.В. Обґрунтування методу для підповерхневого внесення рідких засобів хімізації в шарі піни. - Вісник. ХНАУ ім. В.В. Докучаєва 2009, вып. №11(1), с. 17-19.
3. Мельник В.І., Лук'яненко О.В. Спосіб під поверхневого ультрамалооб'ємного внесення рідких засобів хімізації і рабочий орган для його здійснення. - Вісник. ХНТУСГ ім. П. Василенка 2011, вып. №107(2), с. 208-211.
4. А.с. 803941 СССР, МКИЗ А 62 С 1/12. Способ получения воздушно-механических пен для тушения пожаров [Текст] / А.И. Козлюк, В.П Чарков, Г.М. Шецер, Г.Г Кошечев, М.Е. Краснянский, В.П. Засевский, О.Л. Кокотов. (СССР).– № 2634086/29-12; заявл. 10.05.78; опубл. 15.02.81, Бюл. № 6.- 2 с.
5. Тихомиров В.К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. - М.: Химия, 1983.-264 с.

## **Анотація**

### **ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТУВАННЯ ПІНИ В МАШИНАХ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ ЗАСОБІВ ХІМІЗАЦІЇ В ШАРІ ПІНИ**

Мельник В.І., Лук'яненко О.В., Гриценко І.В., Чумак М.Б.

*У статті описана встановлена залежність (кратність піни від довжини шляху транспортуючого каналу) отримана в результаті досліджень. На підставі, якій була визначена довжина транспортуючого каналу, а так само місцезорозташування піноутворюючого пристрою для машин стрічкового внесення спінюючих засобів хімічного захисту рослин*

## **Abstract**

### **STUDY OF TRANSPORTATION FOAM IN MACHINES FOR THE LIQUID OF CHEMICALS IN A FOAM**

V. Melnik, A. Lukjanenko, I. Gritsenko, M. Chumak.

*The article describes the established dependence (multiplicity of foam from the path length of the conveying channel) from the research. On the bottom, which was defined length of the conveying channel, as well as the location of the equipment for machines penogeneriruyuscheho band application of foam chemical plant protection*