

8. Увеличение точности обработки почвы в плодоягодных питомниках можно решить дооснащением сельскохозяйственных машин системами автоматического вождения, что позволит значительно повысить производительность, сократить затраты труда, снизить расход ГСМ и улучшить условия труда обслуживающего персонала.

Список использованных источников

1. Алиев, А. М. Вредоносность сорных растений / А. М. Алиев, В. Ф. Ладонин // Защита растений. – 1990. – № 5. – С. 15–16.
2. Лобач, О. К. Видовое разнообразие и динамика засоренности посевов основных зерновых культур многолетними сорными растениями / О. К. Лобач, С. В. Сорока, Л. И. Сорока // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 6 (115). – С. 25–28.
3. Режим доступа: <https://ggiskzr.by/news/709.html> Дата доступа: 29.07.2019.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала [Текст]: сборник отраслевых регламентов / В. Г. Гусаков [и др.]; Национальная академия наук Беларуси, Республиканское научное унитарное предприятие «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси». – Минск: Беларуская навука, 2010. – 519 с.
5. Режим доступа: <http://bii.by/tx.dll?d=394066> Дата доступа: 29.07.2019.
6. Режим доступа: <https://ilex.by/o-rabochem-vremeni-v-2019-godu/> Дата доступа: 30.07.2019.
7. Баздырев, Г. И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений: учебное пособие / Г. И. Баздырев. – М.: Колос, 2004. – 328 с.
8. Захаренко, В. А. Гербициды / В. А. Захаренко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.
9. Быстрая, Г. В. Гербициды в плодовом питомнике / Г. В. Быстрая // Защита растений. – 1990. – № 3. – С. 32.
10. Бычков, В. В. Новые машины для ухода за почвой в садах / В. В. Бычков, А. А. Цымбал, С. В. Сольшковы // Садоводство и виноградарство, 1998. – № 3. С. 9–11.
11. Бычков, В. В. Тенденции развития машин для обработки почвы в садах и ягодниках [Текст] / В. В. Бычков, Г. И. Кадыкало, В. А. Шевкун // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева, 2011. – № 2. С. 59–63.
12. Режим доступа: <http://solan.lublin.pl/maszyny-rolnicze/pielnik-obsypnik/>. Дата доступа: 05.08.2019.
13. Режим доступа: https://agrobearus.by/market/selhoz_rast_other/propalyvatel_mezhduryadya_sadovyy_zuza/ Дата доступа: 06.08.2019.

УДК (631.331:022:633.521)

Поступил в редакцию 11.08.2019
Received 11.08.2019

С. Ф. Лойко, Е. Н. Похиленко

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: vozd_ub_len@mail.ru*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХОАГНЕТАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ КОМБИНИРОВАННОЙ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВЫСЕВА ЛЬНА

В статье приведены результаты теоретических исследований по определению скорости перемещения потока воздушной смеси для семян и удобрений.

Ключевые слова: производительность, схема, сеялка, машина, анализ, система высева семян, расчет.

S. F. Loiko, E. N. Pokhilenko

*RUE «SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization»
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: vozd_ub_len@mail.ru*

DETERMINATION OF PARAMETERS OF AIR-INFORMATION INSTALLATION OF COMBINED PNEUMOMECHANICAL SYSTEM OF FLAX SEEDING

The article presents the results of theoretical studies to determine the speed of movement of the air mixture flow for seeds and fertilizers.

Keywords: performance, scheme, seeder, machine, analysis, seeding system, calculation.

Введение

Общая картина распределения семян по глубине и площади поля является результатом взаимодействия множества факторов: качественных показателей предпосевной подготовки почвы, технологических свойств семян, типа и конструкции системы высева, высевающих аппаратов, семяпроводов, сошников и загортачных устройств.

Многочисленные исследования показывают, что в создании определенной последовательности укладки семян в рядке значительную роль играет тип высевающей системы и её конструктивные элементы.

На процесс устойчивого транспортирования однокомпонентной (семена или минеральные удобрения), также как и двухкомпонентной полидисперсной смеси (семена и минеральные удобрения) в посевных машинах с пневматической системой высева основное влияние оказывает концентрация смеси μ , определяемая отношением массовых расходов посевного материала (твёрдой фазы) и воздуха.

Под устойчивым транспортированием понимается такая скорость перемещения материала, при которой исключается выпадение его из потока и перемещение по дну трубопровода, т. е. – на границе «завала» [1].

Это достигается увеличением расхода воздуха, т.е. снижением значения коэффициента μ , что не всегда возможно по конструктивным причинам (ограничения по площади поперечного сечения материалопровода, его длины и др.) и отсутствия источников воздушного потока с необходимой производительностью и давлением. Поэтому необходимо определение оптимальной концентрации конкретно для каждого технологического процесса. Так, для пневмотранспортеров-перегрузателей зерна с шлюзовыми питателями – $\mu = 3-4$, а для сеялок централизованного высева – $\mu = 2-2,5$. При больших значениях наблюдается осаждение транспортируемых материалов, приводящее к завалу пневмосети [2]. Это обстоятельство необходимо учитывать при расчете комбинированной пневмосмеси системы высева, так как падение скорости транспортирования отрицательно сказывается на распределении посевного материала в распределителе и увеличивает неравномерность распределения его по сошникам.

Результаты исследований

Исходя из массовой расходной концентрации смеси, т. е. отношение массового расхода транспортируемого материала к массовому расходу транспортирующего воздуха, определяем минимально необходимый расход транспортирующего воздуха по формуле [2]:

$$\mu = \frac{G_B}{G_M}, \quad (1)$$

где G_M – массовый расход транспортируемого материала, кг/ч;

G_B – массовый расход воздуха, кг/ч.

Исходя из того, что для сеялок централизованного высева $\mu = 2-2,5$, из выражения (1) определим минимально допустимое значение массового расхода воздуха:

$$G_B = \mu \cdot G_M.$$

Расход воздуха Q (м³/ч), исходя из значения массового расхода воздуха, определяем по формуле:

$$Q = \frac{G_B \cdot 3.6}{\rho_B},$$

где ρ_B – плотность воздуха, кг/м³.

При проектировании пневматической системы транспортирования очень важно правильно определить скорость движения воздуха, поскольку слишком большая скорость движения воздуха приводит к перерасходу энергии на транспортировку материала, увеличению вероятности повреждения материала при его перемещении, увеличению параметров элементов системы пневматического транспортирования, и как следствие ее стоимости. Недостаточная скорость движения воздуха приводит к возникновению завала и прекращению функционирования системы в целом.

Скорость движения воздуха в нагнетательных установках (w_B , м/с) применимо к комбинированной пневмомеханической системе, определяем по формуле:

$$w_B = k_\phi \cdot w_{KP},$$

где k_ϕ – коэффициент зависящий от сложности трассы, концентрации смеси и физико-механических свойств материала;

w_{KP} – критическая скорость для посевного материала, м/с.

Коэффициент k_ϕ зависящий от сложности трассы, концентрации смеси и физико-механических свойств материала примем в пределах от 1,25 до 2,5.

При этом необходимо учитывать, что для избежания забивания материалопровода транспортируемыми семенами и минеральными удобрениями, большие значения коэффициента k_ϕ принимают при большей массовой концентрации, учитываемой коэффициентом μ . Полученные в этом случае расчетные значения скорости воздуха для семян и удобрений сводим в таблицу 1.

Т а б л и ц а 1. – Скорость воздуха для семян и удобрений

Значение коэффициента k_ϕ	Скорость витания, w_{KP} , м/с					
	семена льна			минеральные удобрения		
	5,2	5,3	6,0	6,0	8,0	11,0
1,25	6,5	6,6	7,5	7,5	10,0	13,8
1,5	7,8	7,95	9,0	9,0	12,0	16,5
2,0	10,4	10,6	12,0	12,0	16,0	22,0
2,5	13,0	13,25	15,0	15,0	20,0	27,5

Диаметр трубопровода, по которому будет проходить перемещение воздушной смеси, определяем по формуле [3]:

$$d_T = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_M \cdot p_0}{\pi \cdot k_M \cdot \rho_B \cdot w_B}}, \text{ м},$$

где G_M – производительность высевной системы, кг/с;

k_M – коэффициент массовой концентрации;

ρ_0 и p_0 – плотность воздуха и давление на выходе из материалопровода, МПа;

p_B и w_B – давление и скорость воздуха в расчетном сечении.

Коэффициент массовой концентрации k_M в данном случае представляет соотношение массового расхода транспортируемого материала к массовому расходу транспортирующего воздух, поэтому, в качестве коэффициента k_M принимаем значения находящиеся в пределах от 2,0 до 2,5 [2].

Скорость воздуха в расчетном сечении принимаем равной скорости частицы посевного материала на горизонтальном участке, поскольку на выходе из материалопровода посевной материал должен обладать некоторой скоростью, достаточной для избежания зависания и забивки посевным материалом. Поэтому принимаем следующие значения скорости воздуха на выходе из материалопровода: для семян льна – 5,5–12,8 при критической скорости витания семян льна 5,2–6,0 м/с и значении коэффициента k_ϕ от 1,25 до 2,5; для минеральных удобрений – 6,4–23,4 м/с при критической скорости витания 6,0–11,0 м/с, и при тех же значениях значении коэффициента k_ϕ .

Полученные расчетные значения диаметров материалопроводов сводим в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. – Расчетные значения диаметра материалопровода

Значение k_M	Диаметр материалопровода, м									
	скорость движения семени льна, м/с					скорость движения частицы минерального удобрения, м/с				
	5,5	7,5	9,5	11,5	12,8	6,4	10,5	15,0	20,0	23,4
2,0	0,147	0,126	0,112	0,101	0,096	0,136	0,106	0,089	0,077	0,071
2,25	0,138	0,118	0,105	0,096	0,091	0,128	0,100	0,084	0,073	0,067
2,5	0,131	0,112	0,100	0,091	0,086	0,122	0,095	0,079	0,069	0,064

Заключение

Увеличение коэффициента концентрации смеси μ ведет к прямопропорциональному увеличению скорости воздуха, необходимой для перемещения семян и удобрений.

Анализ данных, полученных при определении значения диаметров материалопроводов видно, что с увеличением скорости движения воздушной смеси обратнопропорционально изменяется диаметр материалопровода.

Рациональный диаметр материалопровода для семян составляет не менее 0,2 м, при минимальной скорости семян равной 6,0 м/с, и коэффициенте концентрации смеси 2,0. Использование для семян материалопровода диаметром 0,1 м, недопустимо, из-за забивания материалопровода, независимо от скорости движения посевного материала.

Для минеральных удобрений рациональный диаметр материалопровода находится в пределах 0,1–0,2 м. При минимальном его значении скорость движения посевного материала должна составлять не менее 13,8 м/с.

Список использованных источников

1. Балацко, Л. Д. Исследование процесса транспортирования семян пневматическим способом / Л. Д. Балацко – Труды / ВИМ. – 1964. – Том 34. – С. 40–68.
2. Хрусталёв, Б. М. О весовой концентрации движущейся смеси воздуха с частицами материала / Б. М. Хрусталёв – Известия вузов, Сер. Энергетика. – 1976. – № 3. – С. 145–148.
3. Крючин, Н. П. Посевные машин. Особенности конструкций и тенденций развития : учебное пособие. – Самара : РИЦ СГСХА, 2009. – 176 с.

УДК 631 171 338 36

Поступила в редакцию 04.10.2019
Received 04.10.2019

Л. Я. Степук

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь*

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ (состояние, проблемы, пути решения)

В статье описана ситуация в сфере применения пестицидов, минеральных и органических удобрений и известковых материалов в Республике Беларусь. Показаны причины, из-за которых не полностью реализуется потенциал

названных средств химизации, и, как следствие, большой недобор сельскохозяйственной продукции и объемы непроизводительно расходуемого топлива. Среди причин главной является количественное и качественное несоответствие парка машин требуемым объемам работ по применению удобрений, известковых материалов и пестицидов. Представлены новые комплексы технических средств для более эффективного применения всех средств химизации земледелия.

Ключевые слова: комплексы машин, применение пестицидов, минеральные и органические удобрения, известковые материалы, техническое обеспечение, сельское хозяйство.

L. Y. Stepuk

*RUE “SPC NAS of Belarus on agricultural mechanization”
Minsk, Republic of Belarus*

CUISINE SUPPLY OF AREA OF APPLICATION OF MEANS OF CHEMISATION OF AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF BELARUS (state, problems, solutions)

The article contains brief information on the production and use of pesticides on a global scale, describes the situation in the field of application of pesticides, mineral and organic fertilizers and lime materials in the Republic of Belarus: