

## Дослідження поділу насіннєвого матеріалу в пневматичному сепараторі-сортувальнику колонного типу

Можливість і ефективність поділу зернової суміші залежить від ступеня перекриття діапазону розподілу швидкості витання насіння основної культури і часток домішок. Метою досліджень є створення малогабаритного сепаратора-сортувальника насіннєвого матеріалу на основі ефективних робочих органів, що відповідають сучасним технічним і технологічним вимогам і завданням первинного насінництва. Завданням цих досліджень є виявлення принципових переваг і недоліків існуючих технологій, техніки і технологічного устаткування для очищення зернових сумішей насіння рослин з метою обґрунтування перспективних технічних рішень робочих органів сепаратора-сортувальника насіннєвого матеріалу.

При очищенні насіннєвого матеріалу головною вимогою є практично повне видалення насіння карантинного бур'яну. Так, насіння коріандру першої репродукції повинно мати сортову чистоту не нижче 99,7%. Як критерій ефективності поділу зернової суміші, що досліджувалась, використана вірогідність виходу очищеного коріандру за умов, що відділення повитиці підтримується на рівні 0,999.

Експериментальні дані дослідження розподілу плодів коріандру і коробочок повитиці були згруповані залежно від кількості обробок вихідного зразка зернової суміші. На основі отриманих даних були розраховані значення математичного очікування і стандартного відхилення швидкості витання компонентів зернової суміші, а також підтверджена допустимість апроксимації розподілу швидкості витання нормальним законом.

Встановлено, що в міру збільшення кількості повторних обробок зернової суміші повітряним потоком ефективність поділу зростає і при п'ятих повторях досягає максимуму. Додаткові обробки часток зі швидкостями витання, близькими до швидкості повітряного потоку забезпечуються міжканальними перфорованими перегородками, де частина суміші, що розділяється, перекидається з одного каналу в інший, половина з перекидань з наступного каналу в попередній, а кількість каналів в сепараторі, що розробляється прийнята рівною трьом.

**очищення зернової суміші, фракція, швидкість повітряного потоку, швидкість витання, вертикальні пневматичні канали, підтримуюча сітка, коріандр, повитиця**

Received 04.12.17

### УДК 6.31

**В.И. Рублёв, проф., д-р техн. наук, И.В. Кулик, инж.**

*Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина*

*E-mail: virken@yandex.ru*

## Обоснование территории инженерной инфраструктуры сельскохозяйственного производства для поставки техники её потребителям

Представлено обоснование производственных площадей предприятия материально-технического обеспечения, как объекта инженерной инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий по производству сельскохозяйственной продукции. Разработаны алгоритм и методика расчёта необходимой площади для деятельности предприятия материально-технического обеспечения. Выполненные расчёты позволяют обеспечить реализацию Закона Украины "Про землеустрій" при землеустройстве предприятий инженерной инфраструктуры

**сельскохозяйственная техника, территория, площадь, инженерная инфраструктура, расчёт, сельскохозяйственное производство, поставка**

© В.И. Рублёв, И.В. Кулик, 2017

**В.І.Рубльов, проф., д-р техн. наук, І.В. Кулик, інж.**

*Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна*

### **Обґрунтування території інженерної інфраструктури сільськогосподарського виробництва для постачання техніки її споживачам**

Наведено обґрунтування виробничих площ підприємства матеріально-технічного забезпечення, як об'єкту інженерної інфраструктури сільськогосподарських підприємств щодо виробництва сільськогосподарської продукції. Розроблені алгоритм і методика розрахунку необхідної площадки для діяльності підприємства матеріально-технічного забезпечення. Розрахунки дозволяють забезпечити реалізацію Закону України "Про землеустрій" при землеустрої підприємств інженерної інфраструктури.

**сільськогосподарська техніка, територія, площа, інженерна інфраструктура, розрахунок, сільськогосподарське виробництво, постачання**

**Постановка проблеми.** Закон України "Про землеустрій" [1] рассматривает землеустройство, как совокупность социально-экономических и экологических мероприятий, направленных на регулирование земельных отношений и рациональную организацию территорий административно-территориальных единиц, субъектов хозяйствования, что осуществляется под влиянием общественно-избирательных отношений и развития производительных сил. Совокупность земель и земельных участков сельскохозяйственного назначения состоит из сельскохозяйственных и необходимых для их обслуживания несельскохозяйственных угодий. К ним относятся земли под полевыми дорогами, мелиоративные системы, хозяйственные пути, прогоны, линейные объекты инженерной инфраструктуры, также овраги, заболоченные земли и другие угодья, которые расположены в середине земельного массива. Они имеют общие границы и ограничены природными и/или искусственными элементами рельефа, автомобильными дорогами общего пользования, полезащитными лесными посадками и другими защитными насаждениями, водными объектами и т.п.

Выделение из указанной совокупности земельных участков территории для инженерной инфраструктуры производства сельскохозяйственной продукции для поставки техники её потребителям предполагает проведение геодезических исследований и сопутствующих мероприятий по узакониванию территории площадки под технику. При этом возможны два варианта геодезических исследований: земля частной собственности и земля государственной собственности. Однако в обоих случаях они проводятся.

Выполнение геодезических, в том числе топографических, работ и исследований традиционно выполняется в указанной последовательности. Сам объект инженерной инфраструктуры в связи с изменением номенклатуры сельскохозяйственных машин постоянно меняется. Это связано с постоянным изменением вида сельскохозяйственной продукции, технологических процессов её производства и, соответственно, шлейфа машин. Указанное определяет проблему обоснования производственных площадей предприятия материально-технического обеспечения, как изменяющегося объекта инженерной инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий по производству сельскохозяйственной продукции.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В работах [2-4] традиционно используют методы расчётов потребности техники, исходя из её удельной потребности на 1000 га пахоты. В тоже время не учитывают проблему обоснования необходимой площади для техники и выполнения операций для её обслуживания: по хранению техники, её установке на хранение, погрузочные и разгрузочные работы при продаже и транспортировке для выполнения рабочих операций. Для их выполнения надо иметь технологические участки, которые необходимо учитывать при обосновании их общей площади. Подобных расчётов с учётом работ, как технологических процессов, в

указанных работах нет. Соответственно, геодезические, в том числе топографические работы и исследования также отсутствуют.

**Постановка задания.** Разработать алгоритм обоснования и расчёта площади для сельскохозяйственной техники (далее "СХТ") с учётом геодезических, в том числе топографических работ и исследований.

Задачи:

1. Определить номенклатуру геодезических, в том числе топографических, работ и исследований по организации землеустройства, как услуги её потребителям.

2. Сформулировать виды указанных работ, как технологические операции услуг [5] с учётом их последовательности и полученных результатов.

3. Разработать алгоритм обоснования необходимой площади для техники и выполнения операций для её обслуживания.

4. Разработать правила расчёта количества СХТ для удовлетворения потребности сельскохозяйственных предприятий.

5. Составить схему площадки для установки СХТ.

**Изложение основного материала.** При обосновании использовали процессный подход [5-7], метод информационного поиска [8, 9]. Необходимое количество техники оценивали с учётом её удельной потребности. Расположение техники на площадке, проезды рассчитывали с учётом правил техники безопасности. При расчётах использовали методы математической статистики.

Установлена номенклатура геодезических, в том числе топографических, работ и исследований по организации землеустройства, как услуги её потребителям в соответствии с Законом Украины "Про землеустрій"[1], Она предусматривает: наблюдательные, исследовательские, топографо-геодезические, картографические, проектные и проектно-исследовательские работы, которые выполняются с целью составления документации по землеустройству. Они проводятся в следующей последовательности:

1) геодезические исследовательские работы;

2) составление плана топографической съёмки масштаба 1:500 с отображением сопутствующей ситуации, коммуникаций, рельефа и подъездных путей, находящихся в непосредственной близости;

3) составление схемы расположения предполагаемого участка под площадку сельскохозяйственной техники на карте;

4) передача материалов геодезических и топографических исследований инженеру для расчёта и проектанту для составления проекта.

Сформулированные виды указанных работ, как технологические операции услуг [5], выполняются в следующей последовательности:

1. Составляется документация по землеустройству;

2. Документация утверждается в установленном порядке и содержит:

- текстовые и графические материалы, которыми регулируется использование и охрана земли государственной, коммунальной и личной собственности;

- материалы обследования и разведки земли;

- порядок и состав авторского контроля за исполнением проектов и другое.

Технологические процессы и операции предусматривают мероприятия по рациональному использованию и охране земли, формированию и организации территории объекта землеустройства с учётом их целевого назначения, ограничению в использовании и права других особ, сохранения и повышения плодородия земли.

Алгоритм обоснования необходимой площади для техники учитывает выполнение операций для её обслуживания. В зависимости от метода поставки и

грузопереработки СХТ алгоритм обоснования площади для техники определяется следующей совокупностью работ: транспортирование поставщиком, выгрузка из транспортных средств, входной контроль по количеству грузовых мест и их качеству, транспортирование на площадку для хранения или на склад, хранение, досборка машин, доставленных в виде грузовых мест, предпродажное обслуживание, приемный контроль, продажа покупателю, погрузка на транспортные средства для перевозки покупателю, транспортировка покупателю и выгрузка у покупателя.

В соответствии с четвертым пунктом расчёт размеров площадки (рис. 1) для СХТ выполняется в следующей последовательности. Размеры площадки для хранения СХТ,  $F_{xp}$ , определяют по формуле (1):

$$F_{xp} = [F_1 (1 + \delta) + F_2] / K_{cp} + F_3, \quad (1)$$

где  $F_1$  – площадка размещения всех машин с учётом их габаритных размеров,  $m^2$ ;

$\delta = 0,05$  – коэффициент, который учитывает резервную площадь;

$F_2$  – дополнительная площадь около машин в соответствии с требованиями техники безопасности,  $m^2$ ;

$K_{cp}$  – средний коэффициент использования площади рядов техники (0,85-0,90);

$F_3$  – площадь проезда около рядов машин,  $m^2$ .

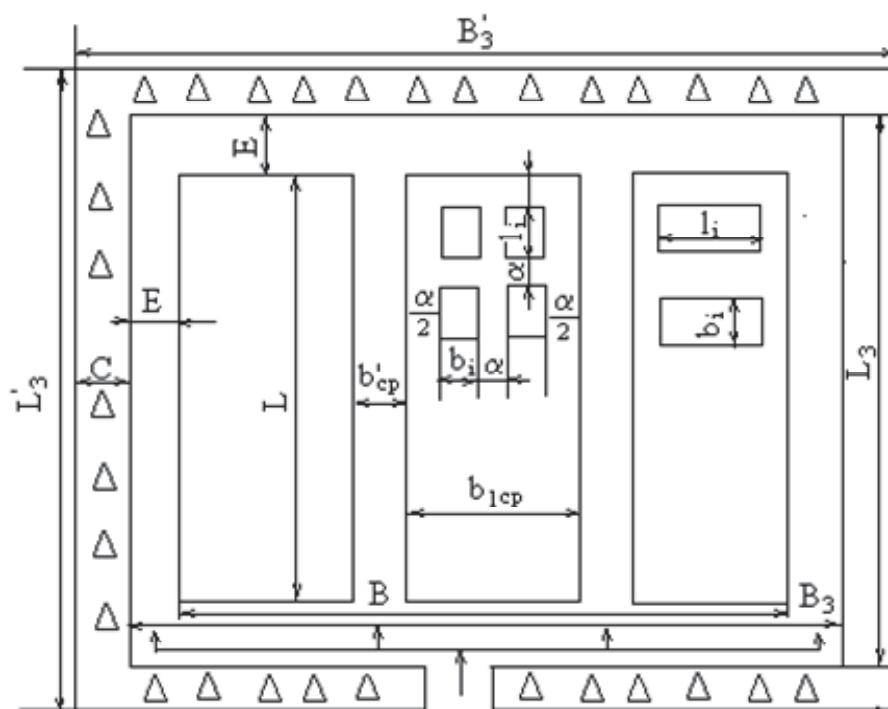


Рисунок 1 – Площадка для сельскохозяйственной техники на предприятии материально-технического обеспечения

Значение  $F_1$  рассчитывают по формуле (2):

$$F_1 = \sum_{i=1}^N l_i b_i k_{im}, \quad (2)$$

где  $l_i$  – длина машины  $i$ -ой марки, м;  
 $b_i$  – ширина машины  $i$ -ой марки, м;  
 $k_{im}$  – количество машин  $i$ -ой марки, которые поставляются на протяжении месяца. Расчёт  $k_{im}$  по формуле (3):

$$k_{im} = k_{ip} \cdot (1 + \beta^{\text{III}}) / 12, \quad (3)$$

где  $\beta^{\text{III}} = 0,2$  – коэффициент неравномерности поставки техники;  
 $k_{ip}$  – количество машин  $i$ -ой марки, которые поставляются на протяжении года;  
 $N$  – количество марок машин.  
 Значение  $F_2$  рассчитывают по формуле (4):

$$F_2 = \alpha k_{im} (l_{cp} + 2b_{cp} + 2\alpha) + \alpha (l_{cp} + 2\alpha), \quad (4)$$

где  $\alpha$  – расстояние между машинами (0,4-0,8 м);  
 $l_{cp}$  и  $b_{cp}$  – средняя длина и ширина машины, м (формулы 5 и 6);  
 $k_{im}$  – количество машин на сохранении, которые поставляются в течение месяца;  
 $l_{cp}$  и  $b_{cp}$  определяют по формулам (5) и (6):

$$l_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^N l_i k_{im}}{\sum_{i=1}^N k_{im}}, \quad (5)$$

$$b_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^N b_i k_{im}}{\sum_{i=1}^N k_{im}}, \quad (6)$$

где  $l_i$  и  $b_i$  – длина и ширина  $i$ -ой машины, м. Их значения необходимо брать из каталогов или технических характеристик.

Длину и ширину ряда машин рассчитывают по формулам (7) и (8):

$$L = \sqrt{[F_1(1 + \delta) + F_2] \frac{j}{K_{cp}}}, \quad (7)$$

$$B = \frac{F_1(1 + \delta) + F_2}{LK_{cp}}, \quad (8)$$

где  $j = 1-3$  – соотношение длины и ширины площадки для хранения машин.  
 Количество рядов на площадке (рис.1),  $P$ , определяется по формуле (9)

$$P = \frac{B}{m(l_{cp} + \alpha) + \alpha}, \quad (9)$$

где  $m$  – коэффициент размещения машин в рядах (при размещении машин по одной в ряду  $m = 1$ , по две в ряду –  $m = 2$ ).

Ширина площадки должна быть кратной ширине ряда. Для этого количество рядов уменьшают или увеличивают. Потом уточняют ширину площадки по формуле (10):

$$B' = P[m(l_{cp} + \alpha) + \alpha(m-1)], \quad (10)$$

где  $B'$  – уточнённая ширина площадки, м;

$L'$  – уточнённая по формуле (11) длина площадки, м.

$$L' = \frac{F_1(1 + \delta) + F_2}{B' K_{cp}}, \quad (11)$$

Площадь около рядов  $F_3$  определяют по формуле (12):

$$F_3 = L' b'_{cp} (P-1) + 2E[b'_{cp} (P-1) + b_{lcp} P] + 2EL', \quad (12)$$

где  $b'_{cp} = 8-10$  м – средняя ширина проезда между рядами, м;

$E = 10-12$  м – ширина проезда между рядами машин и границей периметра;

$b_{lcp}$  – средняя ширина ряда, м, определяется по формуле (13).

$$b_{lcp} = m [l_{cp} + \alpha (m-1)] + \alpha. \quad (13)$$

Общая длина площадки для хранения техники

$$L_{об} = L' + 2E. \quad (14)$$

Общая ширина площадки

$$B_{об} = B' + 2E. \quad (15)$$

Для размещения дополнительных объектов площадки увеличивают её длину  $L_{об}$  или ширину  $B_{об}$ . Площадь ограды и озеленения определяют по формуле (16):

$$F_{оз} = 2L'_{об}C + 2B'_{об}C = 2C(L'_{об} + B'_{об}), \quad (16)$$

где  $C = 2 - 3$  ширины зоны ограды и озеленения, м;

$L'_{об} = L_{об} + 2C$  – общая длина площадки с полосой зоны ограды и озеленения, м;

$B'_{об} = B_{об} + 2C$  – общая ширина площадки с полосой зоны ограды и озеленения, м.

Общая площадь хранения машин рассчитывается по формуле (17):

$$S = L'_{об} \cdot B'_{об}. \quad (17)$$

**Выводы.** Представлено обоснование производственных площадей предприятия материально-технического обеспечения, как объекта инженерной инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий. Разработаны алгоритм и методика расчёта необходимой площади для деятельности предприятия материально-технического обеспечения по хранению техники, её установки на хранение, погрузочные и разгрузочные работы при продаже и транспортировке для выполнения рабочих

операцій. Выполненные расчёты позволяют обеспечить реализацию Закона Украины "Про землеустрій" при землеустройстве территории инженерной инфраструктуры предприятий по производству сельскохозяйственной продукции.

## Список литературы

1. Закон України «Про землеустрій» від 05.03.2009 р . № 1066-VI (із змінами і доповненнями) [Електронний ресурс] . –Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/858-15>.
2. Матеріально-технічна база агропромислового комплексу [Текст] / За ред. І.Й. Дороша, О.М. Проектування технологічних процесів у рослинництві [Текст] : навч. посібник / В.Д Гречкосей., В.Д. Войтюк., Р.В. Шатров [та ін.]. – Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 364.
3. Сільськогосподарські та меліоративні машини [Текст] : підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко [та ін.]; За ред.. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.
4. ГОСТ ЕСТД 3.1109-82. Термины и определения основных понятий. [Текст] М.: 1985. М.: ИПК Изд-во стандартов, 1985. – 17 с
5. ISO 9004:2009. Managing for the sustained success of an organization – A quality management approach. – LBK: British Standards Institution, 2009. – 56р.
6. ДСТУ ISO 9004-2012 (ISO 9004-2009 ). Управління задля досягнення сталого успіху організації. Підхід на основі управління якістю [Текст]. – Замінює ДСТУ ISO 9004-2001; введ. 27.06.2001. – К.: Мінекономрозвитку України, 2013. – 39 с.
7. ДСТУ 3574-97. Патентні дослідження. Основні положення та порядок проведення. К.: Держстандарт України, 1997. – 6 с.
8. Рублёв, В.И. Основы научных исследований в области экономики и управления на транспорте [Текст] : учеб. пособие / В.И. Рублёв, Т.В. Судакова, Е.В. Саклакова; Сев. Кав. ГТУ. – Ставрополь, 2003. – 200 с.
9. Рубльов В.І., Войтюк В.Д. Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні: посібник [Текст] / В.І. Рубльов, В.Д. Войтюк; За ред. В.І Рубльова. – К.:Видав. НАУ, 2006. – 227 с.
10. Рубльов, В.І. Особливості розрахунку потреби сільськогосподарських машин при постачанні споживачу [Текст] / Редкол.: Д.О.Мельничук (відп. ред..) [та ін.] // Науковий вісник НУБіП України. – К., 2012. – Вип. 172, ч.1. – С.77-85. – (Сер. “Техніка та енергетика АПК”).

**Vladislav Rublov, prof., DSc., Ivan Kulik, Eng.**

*Bila Tserkva National Agricultural University, Bila Tserkva, Ukraine*

### **The rationale for the territory of the engineering infrastructure for agricultural production to supply its technology to consumers**

To develop the algorithm for grounding and calculating the area for agricultural machinery (hereinafter "AM") taking into account geodetic, topographical works and research..

Justification the production areas of the enterprise logistics, as an engineering infrastructure of the agricultural enterprises. Developed algorithm and calculation technique necessary space for the activities of the enterprise logistics storage equipment and its installation on the storage, loading and unloading works when selling and transporting to perform business operations.

Performed calculations allow for implementation of the law of Ukraine "About zemleustrij" when the land territory of infrastruktury engineering enterprises for agricultural production.

**agricultural machinery, territory, area, engineering infrastructure, calculation, agricultural production, delivery**

Получено 10.10.17