

Литература

1. Sørensen, C. G. Conceptual Model of Fleet Management in Agriculture / C. G. Sørensen, D. D. Bochtis // Biosystems Engineering. – 2010. – № 105. – P. 41–50.
2. Deelertpaiboon, C. Fusion of GPS, Compass, and Camera for Localization of an Intelligent Vehicle / C. Deelertpaiboon, M. Pamichkun // International Journal of Advanced Robotic Systems. – 2008. – № 5(4). – P. 315–326.
3. Kim, Y. A Fuzzy Obstacle Avoidance Controller Using a Lookup-Table Sharing Method and Its Applications for Mobile Robots / Y. Kim, J. An, J. Kim // International Journal of Advanced Robotic Systems. – 2011. – № 8(5). – P. 39–48.
4. Hameed, I. A. Automated Generation of Guidance Lines for Operational Field planning / I. A. Hameed, D. D. Bochtis, C. G. Sørensen, M. Nøremark // Biosystems Engineering. – 2010. – № 107. – P. 294–306.
5. Bochtis, D. D. Minimising the Non-working Distance Travelled by Machines Operating in a Headland Field Pattern / D. D. Bochtis, S. Vougioukas // Biosystems Engineering. – 2008. – № 101(1). – P. 1–12.
6. Bochtis, D. D. The Vehicle Routing Problem in Field Logistics / D. D. Bochtis, C. G. Sørensen // Biosystems Engineering. – 2009. – № 104(4). – P. 447–457.
7. Hameed, I. A. Driving Angle and Track Sequence Optimization for the Operational Path Planning using Genetic Algorithms / I. A. Hameed, D. D. Bochtis, C. G. Sørensen // Applied Agricultural Engineering. – 2011. – № 27 (6). – P. 1077–1086.
8. Hameed, I. A. An Object Oriented Model for Simulating Agricultural in-field Machinery Activities / I. A. Hameed, D. D. Bochtis, C. G. Sørensen, S. Vougioukas // Computers and Electronics in Agriculture. – 2012. – № 81(1). – P. 24–32.
9. Hameed, I. A. Optimized Driving Direction Based on a Three-dimensional Field Representation / I. A. Hameed, D. D. Bochtis, C. G. Sørensen, A. L. Jensen, R. Larsen // Computers and Electronics in Agriculture. – 2013. – № 91. – P. 145–153.
10. Liu, G. Efficient field courses around an obstacle / G. Liu, R. Palmer // Journal of Agricultural Engineering. – 1989. – № 44. – P. 87–95.
11. Lumelsky, V. Dynamic path planning in sensor based terrain acquisition / V. Lumelsky, S. Mukhopadhyay, K. Sun // IEEE Transactions on Robotics and Automation. – 1990. – № 6 (4). – P. 462–472.
12. Zelinsky, A. Planning paths of complete coverage of an unstructured environment by a mobile robot / A. Zelinsky, R. Jarvis, J. Byrne, S. Yuta // In: Proc. Int. Conf. on Advanced Robotics, Tokyo, Japan. – 1993. – P. 533–538.
13. Garcia, E. Mobilerobot navigation with complete coverage of unstructured environments / E. Garcia, P. Gonzalez de Santos // Robotics and autonomous systems. – 2004. – № 46. – P. 195–204.
14. Лысенко, К. Agritechnica-2015: инвестиции в будущее / К. Лысенко // Аграрное обозрение. – 2015. – № 6 (52). – С. 20–29.

УДК 631.173

Поступила в редакцию 18.10.2017

Received 18.10.2017

В. И. Рублев

*Белоцерковский национальный аграрный университет
г. Белая Церковь, Украина
e-mail: virken@yandex.ru*

К ОБОСНОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК ОБЪЕКТА ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Представлены методика и алгоритм расчета производственных площадей для деятельности предприятия материально-технического обеспечения как объекта инженерной инфраструктуры сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: сельскохозяйственное предприятие, предприятие материально-технического обеспечения, инженерная инфраструктура, методика, расчет.

V. I. Rublev

*Belotserkovsky National Agrarian University
Bila Tserkva, Ukraine,
e-mail: virken@yandex.ru*

TO SUBSTANTIATE THE PRODUCTION AREAS OF THE ENTERPRISE LOGISTICS, AS THE OBJECT OF ENGINEERING INFRASTRUCTURE AGRICULTURAL PRODUCTION

It given the method and algorithm of calculation of the production areas for the activities of the enterprise logistics, as an infrastructure for agricultural production.

Keywords: agricultural enterprises, logistics, engineering infrastructure, method, calculation.

Введение

Площади сельскохозяйственных предприятий находятся под постоянным геодезическим наблюдением с использованием топографических съемок и анализа их состояния. Это определяет необходимость технологических операций по поддержанию эффективности использования данных площадей. Материально-техническое обеспечение сельскохозяйственных предприятий сельскохозяйственной техникой является одним из направлений в реализации данных задач. Предприятия материально-технического обеспечения (далее – предприятия МТО) относятся к объектам инженерной инфраструктуры, а значит, требуется обоснование производственных площадей для организации их работы [1]. Геодезические исследования позволяют определиться с возможным месторасположением этих предприятий.

Однако количественные характеристики необходимой площади для их деятельности требуют специальных расчетов. Наличие удельных показателей использования техники на 1000 га земли можно использовать как исходные данные для расчета общей площади предприятия [2]. Для этого нужна методика расчета.

Отсутствие методики расчета определяет проблему обоснования и использования производственных площадей под инженерную инфраструктуру по обслуживанию технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции [3].

Методика исследований основана на патентно-информационном поиске, использовании статистических методов сбора информации, математических методов расчета производственных площадей предприятия материально-технического обеспечения как инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий по факту наличия показателей удельного использования техники в технологических процессах производства сельскохозяйственной продукции [4, 5].

Основная часть

Работа предусматривает следующий алгоритм последовательных действий при расчетах:

1. Обоснование и анализ технологий сельскохозяйственного производства, условий их исполнения и технического обеспечения.
2. Распределение площадей по выращиванию сельскохозяйственных культур в районе действия предприятия МТО.
3. Обоснование номенклатуры сельскохозяйственной техники (далее – СХТ) для обеспечения технологических процессов выращивания сельскохозяйственных культур.
4. Обоснование поставки количества СХТ для предприятий по производству сельскохозяйственной продукции.
5. Расчет производственных площадей предприятия МТО для выполнения рабочих операций по хранению СХТ, ее установке на хранение, при погрузочных и разгрузочных работах в процессе продажи и транспортировки машин.

Обоснование и анализ технологий сельскохозяйственного производства, условий их исполнения и технического обеспечения в районе действия предприятия МТО обусловлены природно-климатическими зонами, в которых они работают. К ним относятся Полесье, Лесостепь и Степь [1, 2].

Номенклатура СХТ обосновывается с учетом перечня выращиваемых сельскохозяйственных культур [4–7]. В дополнение к расчету составляется для определенной зоны работы предприятия МТО перечень СХТ и ее технические характеристики. Они используются в последующих действиях. Техническая характеристика СХТ определяется по данным технических условий на изготовление и эксплуатационной документации.

Номенклатура СХТ определяется на основе требований к предприятию МТО, места нахождения предприятия МТО, природно-климатической зоны, перечня сельскохозяйственных культур. Таблицы технических характеристик составляются отдельно для тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин и автотранспортных средств.

Необходимое количество СХТ по ее видам определяется по следующим формулам:

Общее количество по групповым видам СХТ:

$$N_{\text{гр}}^{\text{об}} = S_{\text{п}}^{\text{об}} \cdot n_{\text{гр}} / 1000,$$

где $S_{\text{п}}^{\text{об}}$ – общая площадь пашни, га;

$n_{\text{гр}}$ – удельное количество СХТ по группам на 1000 га пашни.

Количество машин отдельной марки в группе

$$N_{\text{схт}}^{\text{им}} = N_{\text{гр}}^{\text{об}} \cdot \omega_{\text{схт}}$$

где $\omega_{\text{схт}}$ – относительное количество отдельной марки машин к общему количеству данного типа машин. Его величина определена на основе расчета по результатам статистического анализа распределения общего количества машин данного типа.

Результаты расчетов позволяют определиться с фактическим количеством машин. После проведения расчетов потребности машин определяют количество машин K , которых не хватает:

$$K = P - H_{\text{кп}} + C_{\text{п}};$$

$$H_{\text{кп}} = H_{\text{к}} + \Pi - C,$$

где P – потребность в технике на плановый год; $H_{\text{кп}}$ – наличие техники на начало планового года; $C_{\text{п}}$ – ожидаемое списание техники в плановом году; $H_{\text{к}}$ – наличие техники на конец предпланового года; Π – план поставки техники в предплановом году; C – списание техники в предплановом году.

Расчет размеров площадки (рисунок 1) для хранения СХТ выполняется в следующей последовательности. Размеры площадки для хранения СХТ, $F_{\text{хр}}$, определяют по формуле:

$$F_{\text{хр}} = [F_1 (1 + \delta) + F_2] / K_{\text{ср}} + F_3,$$

где F_1 – площадка размещения всех машин с учетом их габаритных размеров, м^2 ; $\delta = 0,05$ – коэффициент, который учитывает резервную площадь; F_2 – дополнительная площадь около машин в соответствии с требованиями техники безопасности, м^2 ; $K_{\text{ср}}$ – средний коэффициент использования площади рядов техники (0,85–0,90); F_3 – площадь проезда около рядов машин, м^2 .

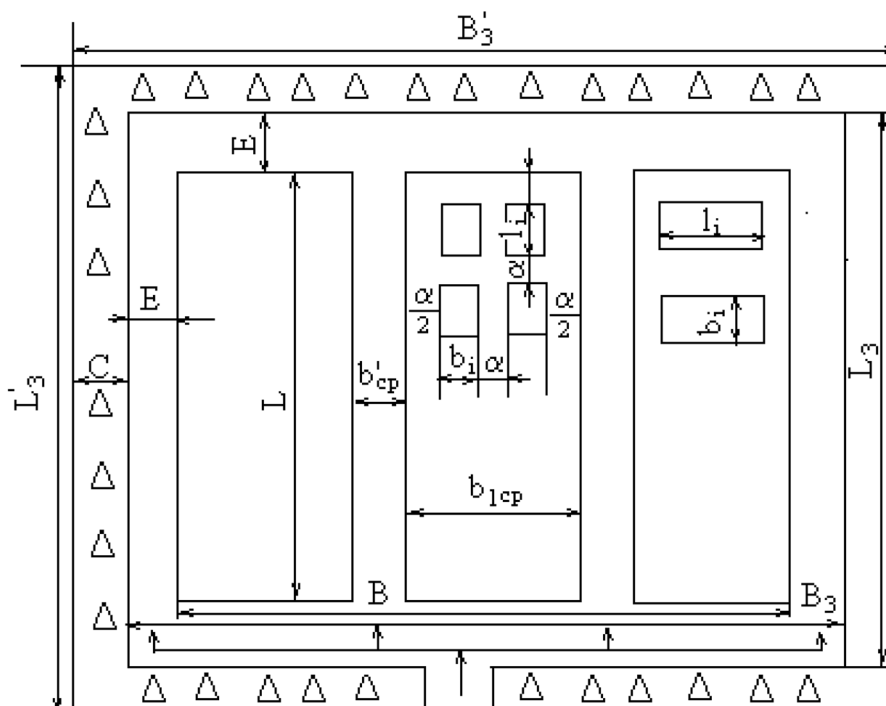


Рисунок 1. – Площадка для сельскохозяйственной техники на предприятии материально-технического обеспечения

Значение F_1 рассчитывают по формуле:

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

где l_i – длина машины i -ой марки, m ; b_i – ширина машины i -ой марки, m ; k_{im} – количество машин i -ой марки, которые поставляются на протяжении месяца: $k_{im} = k_{ip} \cdot (1 + \beta^{\text{мн}}) / 12$, где $\beta^{\text{мн}} = 0,2$ – 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:

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

где α – расстояние между машинами (0,4–0,8 м); l_{cp} и b_{cp} – средняя длина и ширина машины, m ; k_{im} – количество машин на сохранении, которые поставляются в течение месяца.

l_{cp} и b_{cp} определяют по формулам:

$$l_{\text{cp}} = \frac{\sum_{i=1}^N l_i k_{im}}{\sum_{i=1}^N k_{im}}; \quad b_{\text{cp}} = \frac{\sum_{i=1}^N b_i k_{im}}{\sum_{i=1}^N k_{im}},$$

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

Длину и ширину ряда машин рассчитывают по формулам (1) и (2) соответственно:

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

$$B = \frac{F_1(1 + \delta) + F_2}{LK_{\text{cp}}}, \quad (2)$$

где $j = 1-3$ – соотношение длины и ширины площадки для хранения машин.

Количество рядов на площадке (рисунок 1), P , определяется по формуле:

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

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:

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

где B' – уточненная ширина площадки, m ; L' – уточненная по формуле (3) длина площадки, m .

$$L' = \frac{F_1(1 + \delta) + F_2}{B' K_{\text{cp}}}. \quad (3)$$

Площадь около рядов F_3 определяют по формуле:

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

где $b'_{\text{cp}} = 8-10$ м – средняя ширина проезда между рядами, m ; $E = 10-12$ м – ширина проезда между рядами машин и границей периметра; $b_{1\text{cp}}$ – средняя ширина ряда, m ; определяется по формуле:

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

Общая длина площадки для хранения техники

$$L_{об} = L' + 2E.$$

Общая ширина площадки

$$B_{об} = B' + 2E.$$

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

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

где $C = 2-3$ ширины зоны ограды и озеленения, m ; $L'_{об} = L_{об} + 2C$ – общая длина площадки с полосой зоны ограды и озеленения, m ; $B'_{об} = B_{об} + 2C$ – общая ширина площадки с полосой зоны ограды и озеленения, m .

Общая площадь хранения машин, m , рассчитывается по формуле:

$$S = L'_{об} \cdot B'_{об}.$$

Выводы

Представлено обоснование производственных площадей предприятия материально-технического обеспечения как объекта инженерной инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий. Разработаны алгоритм и методика расчета необходимой площади для деятельности предприятия материально-технического обеспечения по хранению техники, ее установке на хранение, при погрузочных и разгрузочных работах в процессе продажи и транспортировки машин.

Выполненные расчеты позволяют обеспечить реализацию Закона Украины «Про землеустрой» при землеустройстве территории инженерной инфраструктуры предприятий по производству сельскохозяйственной продукции.

Литература

1. Закон України «Про землеустрой» // Законодавство України [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/858-15>. – Дата доступа: 14.10.2017.
2. Матеріально-технічна база агропромислового комплексу / За ред. І.Й. Дороша, О.М. Голованова. – К.: Урожай, 1985. – 296 с.
3. Межгосударственный стандарт. Термины и определения основных понятий: ГОСТ ЕСТД 3.1109. – Введ. 01.01.1983. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1983. – 20 с.
4. Рубльов, В. І. Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні: посібник / В. І. Рубльов, В. Д. Войтюк; за ред. В. І. Рубльова. – К.: Видав. НАУ, 2006. – 227 с.: іл.
5. Проектування технологічних процесів у рослинництві: навчальний посібник / В. Д. Гречкосей [та ін.]. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 364 с.: іл.
6. Сільськогосподарські та меліоративні машини: підручник / Д. Г. Войтюк [та ін.]; за ред. Д. Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.: іл.
7. Рубльов, В. І. Особливості розрахунку потреби сільськогосподарських машин при постачанні споживачу / В. І. Рубльов // Науковий вісник НУБіП України. Серія: техніка та енергетика АПК / редкол.: Д. О. Мельничук (відп. ред.) [та ін.]. – К., 2012. – Вип. 172, ч. 1. – С. 77–85.