

ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ ВЫБОРЕ МЕСТА ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И ФЕРМ

Г.В. КОЛОСОВ

*Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь, Geox@tut.by*

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в теории и практике землеустройства все большее внимание уделяется научной обоснованности размещения основных элементов хозяйственной инфраструктуры. Учет влияния основных природных факторов при размещении животноводческих ферм хозяйств призван обеспечить соблюдение основных строительных, санитарно-гигиенических, эксплуатационных и других требований с целью получения максимальной экономии затрат при их строительстве и эксплуатации. В связи с переходом землеустройства на эколого-ландшафтную основу всестороннее изучение влияния таких природных факторов как климат, рельеф, почвенный покров и др. должно стать неременным условием при составлении проектов внутрихозяйственного землеустройства и их корректировке.

При размещении животноводческих комплексов и ферм на территории сельскохозяйственных предприятий важно учитывать рельеф местности, так как с ним связан объем земляных работ при вертикальной планировке территории, а также затраты на строительство производственных зданий и инженерных сетей, что в свою очередь влияет на экономическую эффективность внедряемых проектных решений. Кроме того, по различным оценкам специалистов в зависимости от среднего минимума температур в зимние месяцы не верное размещение фермы в отношении сторон света (меридионального направления) может вызывать увеличение затрат на их отопление в диапазоне от 10 до 20 % и следовательно тем самым способствовать снижению рентабельности животноводства в хозяйстве.

Следует отметить, что приведенные в литературе рекомендации о допустимых уклонах территории для сельскохозяйственного строительства существенно различаются.

Так Р.А. Шик считает, что для строительства производственных комплексов наиболее благоприятна местность с уклоном от 0,5 до 5 % [1]. Аналогичные рекомендации по уклонам приводит В.Н. Зайцев [2]

По мнению П.К. Татура [3] и В.П. Баскаковой [4] для производственной застройки наиболее благоприятна территория с уклоном не более 3 %.

Согласно СНиП [5, 6] для производственных комплексов и ферм пригодны участки с уклоном от 0,3 до 3 %.

Существует ряд других противоречивых рекомендаций касающихся уклона местности при сельскохозяйственном строительстве, причем все они не привязываются к экспозиции склона.

Приведенные материалы свидетельствуют о необходимости уточнения данных об уклонах и экспозиции участков выбираемых для строительства производственного центра.

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По нашему мнению на размещение животноводческих комплексов и ферм основное влияние будет оказывать экспозиция склона и его крутизна. К данному виду строений предъявляется ряд требований, обусловленных строительными нормами и правилами [5, 6], а так же особенностями содержания в них животных. Значимыми в отношении экспозиции и крутизны склона будут являться следующие требования:

1) максимальное отклонение продольной оси животноводческих зданий от меридионального направления не должно превышать 30°, что способствует наилучшей инсоляции построек [7];

2) разность в отметках цоколя здания не должна превышать 1 метр.

На основании данных требований, с применением метода знакового моделирования разработаны рекомендации по выбору уклона участков на склонах различной экспозиции для строительства основных видов типовых животноводческих построек, наиболее часто применяемых в условиях Беларуси.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для установления зависимости, учитывающей вышеприведенные нормы и требования, в качестве базовой использовалась общепринятая формула определения уклона (i , %):

$$i = \frac{(H_2 - H_1)}{L} \times 100\%, \quad (1)$$

где H_2 и H_1 – высотные отметки начальной и конечной точки продольной оси здания, соответственно, (м); L – длина здания, (м).

С обозначенной выше целью в нее введены необходимые ограничения: разность отметок ($H_2 - H_1$) приравнивается к 1 метру, а так же вводится угол (α), позволяющий проследить допустимость ($\alpha \leq 30^\circ$) отклонения продольной оси постройки от меридионального направления (рис.).

Для удобства последующих построений, отклонение продольной оси постройки от меридионального направления мы будем прослеживаться через угол (β) смежный с углом (α). Угол (β) представляет из себя минимальный угол, образуемый продольной осью здания и условной осью, за которую принято направление уклона местности. Данный угол отмеряется от условной оси по часовой стрелке либо против нее. На размер угла наложены ограничения, отражающие максимальную допустимость отклонения продольной оси здания от меридионального направления при размещении зданий на склонах с различной экспозицией: $0^\circ \leq (\beta) \leq 30^\circ$ (для склонов северной и южной экспозиций), $60^\circ \leq (\beta) \leq 90^\circ$ (для склонов западной и восточной экспозиций), $15^\circ \leq (\beta) \leq 75^\circ$ (для склонов промежуточных экспозиций).

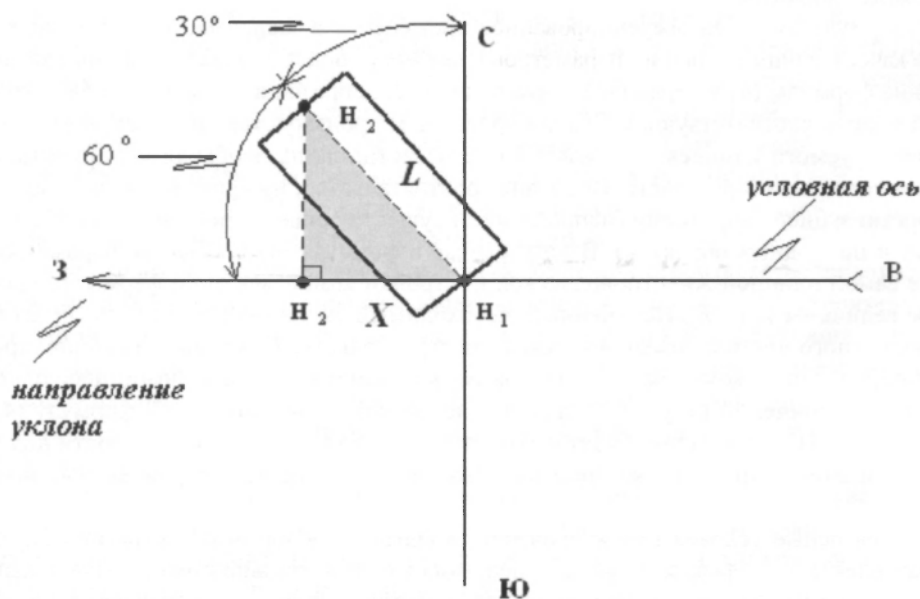


Рис. Схема моделирования размещения животноводческих построек на склонах различной крутизны и экспозиции

На рис. 1 схематически отображено производственное здание длиной (L) находящееся в данном примере на склоне западной экспозиции, что отражает направление уклона заданное условной осью. При повороте продольной оси здания на предельно допустимый угол ($\alpha=30^\circ$) влево от меридианного направления образуется угол (β) = 60° , что отображено на рисунке. Затем из точки на продольной оси с отметкой (H_2), опускается перпендикуляр к условной оси и на пересечении получается точка, которая также имеет отметку (H_1), что видно из рисунка. Таким образом, получен прямоугольный треугольник, с гипотенузой, равной длине здания (L) и катетом (X). Причем очевидно, что так как в формуле (1) разность отметок (H_2) и (H_1) величина постоянная, равная одному метру (по условию), то изменение уклона местности под фундаментом здания длиной (L) при его повороте от меридионального направления происходит за счет изменения величины (X), что можно выразить при помощи формулы:

$$i = \frac{(H_2 - H_1)}{X} \times 100\%, \quad (2)$$

Таким образом, задача сводится к установлению функциональной зависимости между величиной (X) и углом (β).

Из полученного прямоугольного треугольника по теореме косинусов:

$$\cos \beta = \frac{X}{L}, \quad (3)$$

Подставив значение величины (X) в формулу (2) получим необходимую функциональную зависимость:

$$i = \frac{(H_2 - H_1)}{\cos \beta \times L} \times 100\%, \quad (4)$$

где i – уклон площадки под фундаментом здания, (%); L – длина площадки под фундаментом здания, (м); β – минимальный угол, образуемый продольной осью здания и условной осью.

Использование выведенной формулы позволяет вычислить уклон местности как под отдельно взятой животноводческой постройкой, так и под фермой или животноводческим комплексом в целом. Это объясняется следующим – уклон территории всего комплекса либо фермы по технологическим требованиям должен быть одинаковым, из этого следует, что здание, габариты которого накладывают наибольшие ограничения на уклон, будет «уклоноопределяющим» для фермы или всего комплекса в целом. Таковым можно считать здание, имеющее наибольшие габариты по длине (по сравнению с остальными зданиями комплекса либо фермы), и предназначенное для содержания животных. Последнее объясняется тем, что требования по максимальным отклонениям от меридионального направления и разнице в отметках цоколя, предъявляются только к зданиям, в которых содержатся животные.

Выведенная формула имеет дифференцированное применение в зависимости от базисных условий проектирования и в качестве определяющих параметров в нее могут подставляться различные значения.

Использование формулы (4) в первоначальном виде целесообразно в том случае, если окончательно подобран типовой проект, соответствующий запланированным производственным мощностям, однако местоположение проектируемого комплекса не известно, а известна лишь необходимая ориентация комплекса либо фермы, относительно сторон света. Последнее обстоятельство, на практике, может быть вызвано уже сложившейся организацией территории (направлением существующих дорог, линий электропередач и других инженерных и природных объектов). В этом случае в формулу (4) в качестве параметра (L) подставляется значение самой длинной животноводческой постройки комплекса либо фермы по проекту, а также точное значение величины угла (β). Полученный, необходимый уклон местности (i , %) будет фактором для определения конкретного местоположения участка для строительства в выбранном районе строительства. В том случае, если ориентацию комплекса (фермы) возможно изменять в допустимом небольшом диапазоне, входящем в рамки ограничений по углу (β) для склона данной экспозиции, то в формулу (4) необходимо подставить значение угла, при котором будет наблюдаться наибольший уклон местности под фундаментом «уклоноопределяющего» здания, при котором возможно соблюдение всех строительных норм и требований.

В случае если базисные условия проектирования складываются так, что достоверно определено место строительства комплекса либо фермы, а также ориентация их относительно сторон света, однако еще не выбран типовой проект, который удовлетворял бы производственные запросы и «вписался» в отведенную территорию с соблюдением всех норм и требований возможно выразить из формулы (4) величину (L):

$$L = \frac{(H_2 - H_1)}{i \times \cos \beta} \times 100\%, \quad (4.1)$$

В полученную модификацию формулы (4) в данном случае необходимо подставлять величину существующего уклона местности (i), а также конкретное либо предельно-допустимое для склона данной экспозиции значение угла (β) (в случае возможных вариаций размещения фермы относительно сторон света). Полученное значение величины (L) будет являться максимальной длиной для животноводческих зданий на территории фермы или комплекса.

При наличии окончательно выбранного типового проекта, соответствующего запланированным производственным мощностям, а так же точно установленного места на котором будет размещен комплекс либо ферма путём выражения значение угла (β) из базовой формулы (4) можно определить допустимость отклонения угла (β) для склона данной экспозиции.

$$\beta = \frac{\arccos(H_2 - H_1)}{i \times L} \times 100\%, \quad (4.2)$$

Для этого в формулу (4.2) в качестве (L) подставляется значение длины самой протяженной в типовом проекте животноводческой постройки, а также величина уклона местности вычисленная по плану местности. В результате устанавливаемых посредством формулы возможных направлений продольной оси здания, пред-

ставляется возможным произвести правильное ориентирование всего комплекса либо фермы относительно уклона местности.

Что касается разночтений в опубликованной ранее литературе, относительно допустимых уклонов местности для сельскохозяйственного строительства, то посредством использования формулы (4) можно точно определить верхний порог ограничений по уклону местности при строительстве животноводческих комплексов различной специализации для условий республики. Для этого среди типовых проектов по каждому из направлений специализации животноводческих комплексов и ферм, возводимых настоящее время в Республике Беларусь, были выбраны длины «уклоноопределяющих» животноводческих построек. Из получившейся по каждому направлению специализации выборки «уклоноопределяющих» животноводческих построек было отобрано одно наименьшее значение, как наиболее существенно влияющее на верхний порог ограничений по уклону местности отводимой под строительство животноводческих комплексов данного направления специализации.

ВЫВОДЫ

Получены следующие предельные ограничения по уклонам для животноводческих комплексов и ферм различной специализации.

Комплексы и фермы КРС: $i = 1,6\%$ – для склонов северных и южных экспозиций; $i = 2,7\%$ – для склонов западных и восточных экспозиций; $i = 5,3\%$ – для склонов промежуточных экспозиций.

Свиноводческие комплексы: $i = 1,4\%$ – для склонов северных и южных экспозиций; $i = 2,5\%$ – для склонов западных и восточных экспозиций; $i = 4,9\%$ – для склонов промежуточных экспозиций.

Птицеводческие комплексы и фабрики: $i = 1,7\%$ – для склонов северных и южных экспозиций, $i = 3,0\%$ – для склонов западных и восточных экспозиций, $i = 5,8\%$ – для склонов промежуточных экспозиций.

Коневодческие фермы: $i = 2,7\%$ – для склонов северных и южных экспозиций, $i = 4,8\%$ – для склонов западных и восточных экспозиций, $i = 9,2\%$ – для склонов промежуточных экспозиций.

Овцеводческие фермы: $i = 6,4\%$ – для склонов северных и южных экспозиций, $i = 9,2\%$ – для склонов западных и восточных экспозиций, $i = 21,4\%$ – для склонов промежуточных экспозиций.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- 1) на соблюдение строительных, санитарных и других норм при строительстве животноводческих комплексов и ферм очень существенное влияние оказывает экспозиция склона участка строительства;
- 2) очевидно, что при строительстве ферм в ряде случаев (а именно склоны промежуточных экспозиций для коневодческих ферм и склоны всех экспозиций для овцеводческих ферм) максимальные уклоны будут ограничены не строительными санитарными или другими условиями, а физиологическими требованиями, предъявляемыми работниками, животными либо технологическим оборудованием к уклонам пола в животноводческих постройках;
- 3) для размещения животноводческих комплексов и ферм в проектах внутрихозяйственного землеустройства нельзя ориентироваться на усредненные нормативы уклонов под сельскохозяйственное строительство рекомендуемых в некоторых публикациях. На практике расчет может производиться по предложенной нами методике с учетом строительных норм и экспозиции склона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шик, Р.А. Инженерная подготовка территории и благоустройство поселков и производственных комплексов / Землеустройство, планировка сельских населенных пунктов, геодезия: сб. науч. тр. – Т. 46. – Минск: Ураджай, 1967. – 318 с.
2. Планировка сельских населенных мест: методические указания по выполнению курсового проекта. Часть 1. Исходные данные и предварительные расчеты к проекту для студентов специальности 310900 «Землеустройство» / Сост. В.Н. Зайцев, А.В. Хромченко. – Хабаровск: Изд-во ХГТУ, 2000 – 33 с.
3. Татур, П.К. Размещение и улучшение планировки производственных центров сельскохозяйственных предприятий / П.К. Татур. – Вып. 12. – Ташкент, 1962. – 217 с.
4. Баскакова, В.П. Планировка и застройка производственных комплексов / Планировка сельских населенных мест / В.П. Баскакова; под ред. В.М. Богданова. – М.: Колос, 1980. – 365 с.
5. Изменения №1 РБ. СНиП 2.10.03-84 «Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения».
6. Строительные нормы и правила. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. СНиП 2.07.01-89. – М.: Стройиздат, 1989. – 67 с.
7. Перчик, Е.Н. Районная планировка (территориальное планирование) / Е.Н. Перчик. – М.: Гардарики, 2006. – 399 с.

**THE INFLUENCE OF RELIEF ON THE EFFICIENCY OF LAND SURVEYING
DESIGNING WHILE CHOOSING THE PLACE FOR THE ALLOCATION
OF CATTLE FARMS**

G.V. KOLOSOV

Summary

This work gives the results of the studies in the sphere of influence of various slope steepness on the possibility to build cattle farms. It also defines a higher level of the restrictions of slope when building cattle farms and complexes of different specialization in the conditions of the Republic of Belarus.

Поступила в редакцию 16 сентября 2008 г.