

УДК 528

ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИ МЕЛИОРАТИВНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

GEODETIC SUPPORT FOR LAND RECLAMATION CONSTRUCTION

Гура Татьяна Андреевна

ассистент кафедры кадастра и геоинженерии,
Кубанский государственный
технологический университет
t_gura@mail.ru

Сикорская Мария Nicoletta Анатольевна

студент,
Кубанский государственный
технологический университет
Mashasi98@yandex.ru

Каранова Влада Владимировна

студент,
Кубанский государственный
технологический университет
vlada.karanova98@yandex.ru

Себелева Арина Александровна

студент,
Кубанский государственный
технологический университет
arinaseb98@mail.ru

Бирюкова Анна Олеговна

студент,
Кубанский государственный
технологический университет
annabirukowa99@gmail.com

Аннотация. В данной статье поднимается проблема геодезического обеспечения при мелиоративном строительстве. Рассмотрен комплекс мелиоративных мероприятий, ИГИР, геодезические работы, сопровождающие процесс возведения гидротехнических сооружений на каждом этапе.

Ключевые слова: геодезия, мелиорация, мелиоративное строительство, инженерно-геодезические изыскания, гидротехнические сооружения.

Gura Tatyana Andreevna

Assistant to department of the inventory
and geoengineering,
Kuban state technological university
t_gura@mail.ru

Sikorskaya Maria Nicoletta Anatolievna

Student,
Kuban state technological university
Mashasi98@yandex.ru

Karanova Vlada Vladimirovna

Student,
Kuban state technological university
vlada.karanova98@yandex.ru

Sebeleva Arina Alexandrovna

Student,
Kuban state technological university
arinaseb98@mail.ru

Biryukova Anna Olegovna

Student,
Kuban state technological university
annabirukowa99@gmail.com

Annotation. This article raises the problem of geodetic support for land reclamation. A complex of reclamation measures, IGIR, geodesic works accompanying the process of erecting hydraulic structures at each stage is considered.

Keywords: geodesy, melioration, meliorative construction, engineering and geodetic surveys, hydraulic structures.

Мелиорация – комплекс мероприятия организационно-хозяйственного и технического характера, проводящихся с целью улучшения природных условий эксплуатируемых земельных участков и установления наиболее эффективных методов их использования. Мелиоративные мероприятия подразделяют на гидромелиоративные и агромелиоративные. Под гидромелиоративными работами подразумеваются те работы, которые связаны с отводом (например, осушение, обвалование) или подачей воды (орошение, водоснабжение) для сельскохозяйственных нужд. При агромелиоративных работах производится усиление водопроницаемости, влагоемкости пахотного слоя и ускорении поверхностного стока вод [2].

При создании гидротехнических сооружений, проводится ряд инженерно-гидрографических работ (ИГИР), заключающихся в выполнении комплекса изыскательских работ, что позволяет получить информацию об особенностях рельефа местности и отображения его на инженерно-топографических планах.

При выполнении ИГИР необходимо принимать во внимание требования ряда нормативных документов (СНиП 3.01.03-84; СП 47.13330.2012; СП 11-114-2004).

Топографическую съемку русла реки по берегу осуществляют путем прокладки теодолитных и нивелирных ходов. Так же проводится разбивка поперечников и высотная привязка водомерных постов. Съемки отдельных участков береговой линии в таком случае выполняют в масштабе и с сечением рельефа, принятым для русловой съемки [1].

Для изучения направления и скорости течения поверхностных слоев водных потоков, русловых процессов и т.п. используется аэрофотосъемка на определенных территориях. Методика выполнения, состав материалов съемки и порядок их обработки определяются техническими условиями программы гидрологических изысканий [2].

Результат ИГИР оформляется в виде технического отчета в соответствии с ППГР [3]. Содержание и состав отчета определяется исходя из поставленной задачи, ППГР и последующего применения разрабатываемой документации.

Инженерно-геодезические изыскания для мелиоративного и водохозяйственного строительства должны проводиться в соответствии с требованиями СниП II-9-78 [1].

При изысканиях, целью которых является обеспечение проектирования исходными данными, изучаются геологические и гидрогеологические, гидрологические, почвенно-мелиоративные, геоботанические, культурно-технические, экономические, гидротехнические и топографические условия района предполагаемого строительства. Результатом геодезических работ на данном этапе является:

- 1) топографические планы местности и карты;
- 2) профили трасс сооружений линейного типа;
- 3) каталоги координат и высот точек инженерно-геологических изысканий;
- 4) каталоги координат и высот пунктов геодезической сети [2].

Неотъемлемой частью мелиоративного строительства являются геодезические работы, сопровождающие процесс возведения гидротехнических сооружений на каждом этапе. К таким работам относятся: создание планового и высотного геодезического обоснования (съемочной геодезической сети); производства топографической съемки; нивелирования трассы и поверхности участков для вертикальной планировки; составления планов (карт) и профилей; проектирования сооружений и их трассировки, разбивки элементов оросительных и осушительных систем; геодезический контроль строительства [13, 14].

По результатам съемок создается топографический план, по которому производится проектировка строительных мелиоративных систем, другими словами размещают на топографической основе оси элементов мелиоративной системы, гидротехнических сооружений, участков заданных размеров с учетом геометрических требований к форме, протяженности и взаимному расположению [15, 16].

Для обеспечения геодезических работ при строительстве (топографических съемок, трассировок и разбивочных работ) мелиоративных систем государственную геодезическую сеть дополняют пунктами сетей сгущения и съемочных сетей в соответствии с действующими инструкциями, ведомственными указаниями и нормами [7]. При строительстве и его геодезическом обосновании пункты геодезической сети размещают как можно более плотно.

Геодезическая подготовка, например, к проведению осушительных работ заключается в разбивке на местности отводящей осушительной сети, проверке высот реперов и марок и др. При этом на местности обозначают проектные трассы каналов, закрытых коллекторов с указанием их начала, поворотов и конца. В поле составляют абрисы привязки осей каналов и коллекторов к пунктам геодезической сети или четким контурным точкам ситуации [4].

Основные положения по изысканиям, устройству и проектированию мелиоративных систем записаны в ТКП 45-3.04-8-2005 «Мелиоративные системы и сооружения. Нормы проектирования» [8].

К объектам сельскохозяйственного мелиоративного строительства относятся системы (осушительные, обводнительные, оросительные и осушительно-увлажнительные), предназначенные для обеспечения в почве благоприятного теплового и влажностно-воздушного режима, способствующих высокоурожайности данной территории.

В зависимости от площади территории, стоимости работ, сложности применяемых методов разработка проекта мелиоративных систем выполняется в одну-две стадии. В случае крупных и сложных систем используется двухстадийное проектирование.

Если строительство производится на территории, не требующей особых геодезических решений, применяют проектирование в одну стадию. Нормы о масштабах топографических съемок для составления проекта мелиоративных систем, рабочего проекта (РП) и рабочей документации (РД) представлены на рисунке № 1 [8, 9].

Вид мероприятия, тип гидромелиоративной системы	Топографическая съемка, масштаб / сечение рельефа			Вид съемки
	Проект		Рабочая документация, рабочий проект	
	Объект в целом	Типовой участок	Объект в целом	
Орошение				
Поверхностный полив	$\frac{1:10\,000}{1,0}$	$\frac{1:2000}{0,25}$	$\frac{1:2000}{0,25}$	Нивелирование по квадратам 20×20 м для РД и РП
Дождевание, открытая и закрытая оросительная сеть	$\frac{1:10\,000}{1,0}$	–	$\frac{1:10\,000}{0,25}$	Полевое трассирование линейных сооружений для РД и РП
Осушение				
Открытая осушительная сеть	$\frac{1:10\,000}{1,0}$	–	$\frac{1:10\,000}{1,0}$	Полевое трассирование линейных сооружений для РД и РП
Закрытая осушительная сеть, местность равнинная, заболоченная	$\frac{1:10\,000}{1,0}$	$\frac{1:2000}{0,5}$	$\frac{1:2000}{1,0}$	
Закрытая осушительная сеть, местность с микрорельефом, заболоченная	$\frac{1:10\,000}{1,0}$	$\frac{1:2000}{0,25}$	$\frac{1:2000}{0,25}$	Нивелирование по квадратам 20×20 м для РД и РП, съемка типовых участков

Рисунок 1 – Топографические съемки для проектирования

Проект мелиоративной системы может составляться на стадии изысканий камерального или полевого трассирования ее линейных элементов.

По данным топографических карт составляют продольный профиль трасс канала. В характерных точках определяют глубину h и строят поперечный профиль. По ширине дна b и уклона откосов $i_0 = \frac{h}{d} = \frac{1}{m}$ рассчитывают заложение откоса:

$$d = \frac{h}{i_0} \quad (1)$$

и коэффициент откоса:

$$m = \frac{d}{h} = \frac{1}{i_0}. \quad (2)$$

На местности с малыми поперечными уклонами ширина канала на уровне земли:

$$AB = c = b + 2d = b + \frac{2h}{i_0} = b + 2mh, \quad (3)$$

а площадь поперечного сечения:

$$P = 0,5h(c + b) = h(b + mh). \quad (4)$$

На косогоре по горизонталям плана определяется уклон каждого поперечника ik (угол наклона $v = \text{arctg } ik$), вычисляются коэффициент откоса поперечника $n = \frac{1}{ik}$ и горизонтальное расстояние от оси канала до верхней бровки откоса с нагорной стороны

$$a_n = \frac{\frac{b}{2} + mh}{1 - \frac{m}{n}} \quad (5)$$

и расстояние a_p от оси канала до верхней бровки откоса с подгорной стороны

$$a_p = \frac{\frac{b}{2} + mh}{1 + \frac{m}{n}}. \quad (6)$$

Ширина канала, измеренная по поверхности земли, равна:

$$AB = \frac{a_n + a_p}{\cos v} = \frac{c}{\cos v} = \frac{c}{1 + i_0^2}. \quad (7)$$

Объем земляных масс в пределах данного канала длиной L между поперечными сечениями площадью $P1$ и $P2$ вычисляется по формуле:

$$W = \frac{L(P1 + P2)}{2}, \quad (8)$$

а по всей длине канала общий расчетный объем земляных масс $W_{общ}$ равен сумме частных объемов W_i , т.е.

$$W_{общ} = \sum W_i \quad (9)$$

(погрешность результата составляет около 5%) [9].

На территории Российской Федерации почти отсутствуют районы, где нет необходимости проводить комплексную мелиорацию земель и вод [6]. Несмотря на общую природно-климатическую ситуацию, даже в таком благоприятном для влаголюбивых сортов сельскохозяйственных культур, как Краснодарский край необходимо проводить мероприятия по предотвращению водной и ветровой эрозии почв, по улучшению качества поверхностных и подземных вод, используемых для сельскохозяйственного и коммунального водоснабжения и орошения сельскохозяйственных культур, по улучшению водно-физических свойств почв и т.д. Целесообразность, состав, а также комплексных мелиораций земель и вод обосновывают следующие положения:

1. В разных природно-климатических зонах страны состав комплекса мелиоративных мероприятий будет различным как по своей структуре, так и по масштабам осуществления.

2. Проведение этого комплекса, существенно воздействуя на природные комплексы, приводит к созданию принципиально новых агро-мелиоративных ландшафтов [5].

Таким образом, состав и объем комплексных мелиораций будет определяться конкретными естественно-историческими условиями района их осуществления и требованиями, которым должен удовлетворять создаваемый агро-мелиоративный ландшафт [6].

Литература:

1. Инструкция по установке и сдаче заказчику закрепительных знаков и реперов при изыскании объектов нефтяной промышленности : ВСН 30-81; утв. 11.05.81; введ. в действие с 11.05.81 // Гарант Эксперт 2014. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

2. Парамонова Е.Г., Юнусов А.Г. Геодезические работы в мелиоративном строительстве. – М. : Недра, 1981.
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ; по состоянию на 08 сентября 2014 г. // Гарант Эксперт 2011. – НПП «Гарант сервис», 2014.
4. URL : <http://lektsiopedia.org/lek-5721.html> (дата обращения 18.06.2017).
5. Парамонова Е.Г., Юнусов А.Г. Геодезические работы в мелиоративном строительстве.
6. Гура Д.А., Рыжкова А.А., Болобан Т.И., Болгова А.С., Черепанов А.С., Кашаев Б.Р. Основные геодезические работы в строительстве // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2016. – № 2. – С. 133–137.
7. Бердзенишвили С.Г., Гура Д.А., Желтко Ч.Н., Кравченко Э.В. Картография / ФГБОУ ВПО КубГТУ. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2014. – 66 с.
8. Гура Д.А., Доценко А.Е. О необходимости выполнения геодезической съемки : сборник трудов конференции: Актуальные вопросы науки / Материалы IX Международной научно-практической конференции. – 2013. – С. 204–205.
9. URL : <http://allrefs.net/c45/1o1j8/p1/> (Дата обращения 18.06.2017).
10. Мелиоративные системы и сооружения. Нормы проектирования : ТКП 45-3.04-8-2005 (02250). – Минск, 2006.
11. Подшивалов В.П. Инженерная геодезия : учебник / В.П. Подшивалов, М.С. Нестеренок. – Минск : Выш. шк., 2011. – 463 с.
12. Желтко Ч.Н., Бердзенишвили С.Г., Корелов С.Н., Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Пастухов М.А. Учебная геодезическая практика : методические указания по организации и контролю учебной практики для студентов всех форм обучения направлений 120700 Землеустройство и кадастры, 130500 Нефтегазовое дело, 270800 Строительство, 271101 Строительство уникальных зданий и сооружений. – Краснодар, 2013. – Ч. 3: Решение геодезических задач.
13. Рудик Е.А., Гура Д.А. Проведение топографической съемки с применением спутниковых систем и электронных тахеометров : сборник трудов конференции: Науки о земле на современном этапе / Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 118–120.
14. Гура Т.А., Татьянко М.А. О необходимости постоянного контроля за состоянием деформаций уникальных объектов капитального строительства : в сборнике: International innovation research / сборник статей победителей V Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2016. – С. 191–195.
15. Пастухов М.А., Вербицкий М.В., Пастухова О.И., Гура А.Ю. Методологические проблемы инженерного обустройства территории населённых пунктов // Научные труды КубГТУ. – 2017. – № 2. – С. 67–77.
16. Шевченко Г.Г., Гура Д.А., Гура Т.А., Мавропуло М.Д. О стоимости работ по выполнению геодезического мониторинга в г. Краснодаре и Краснодарском крае // Научные труды КубГТУ. – 2017. – № 1. – С. 54–64.

References:

1. The instruction for installation and delivery to the customer of fixing signs and reference points at research of objects of oil industry: BCH 30-81; approve 11.05.81; injected in action from 11.05.81 // the Guarantor Ekspert of 2014. – NPP Garant-Service, 2014.
2. Paramonovo E.G., Yunusov A.G. Geodetic works in meliorative construction. – M. : Nedra, 1981.
3. Town-planning code of the Russian Federation : Federal law of December 29, 2004 No. 190-FZ; as of September 08, 2014 // the Guarantor Ekspert of 2011. – NPP Garant service, 2014.
4. URL : <http://lektsiopedia.org/lek-5721.html> (Date of the address 18.06.2017).
5. Paramonovo E.G., Yunusov A.G. Geodetic works in meliorative construction.
6. Gura D.A., Ryzhkova A.A., Bolobang T.I., Bolgova A.S., Cherepanov A.S., Kashayev B.R. The main geodetic works in construction // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2016. – No. 2. – P. 133–137.
7. Berdzenishvili S.G., Gura D.A., Zheltko Ch.N., Kravchenko E.V. Kartografiya / FGBOU VPO KubGT. – Krasnodar : Izdatelsky Dom – Yug, 2014. – 66 p.
8. Gura D.A., Dotsenko A.E. About need of performance of geodetic shooting : collection of works of a conference: Topical issues Sciences / Materials IX of the International scientific and practical conference. – 2013. – P. 204–205.
9. URL : <http://allrefs.net/c45/1o1j8/p1/> (Date of the address 18.06.2017).
10. Meliorative systems and constructions. Norms of design: ТКП 45-3.04-8-2005 (02250). – Minsk, 2006.

11.Podshivalov V.P. Engineering geodesy : textbook / Accusative Podshivalov, M.S. Nestere-nok. – Minsk : Higher School, 2011. – 463 p.

12.Zheltko Ch.N., Berdzenishvili S.G., Korelov S.N., Gura D.A., Shevchenko G.G., Pastukhov M.A. Educational geodetic practice : methodical instructions on the organization and control of educational practice for students of all forms of education of the Land management directions 120700 and inventories, 130500 Oil and gas case, 270800 Construction, 271101 Construction of unique buildings and constructions. – Krasnodar, 2013. – Part 3: Solution of geodetic tasks.

13.Rudik E.A., Gura D.A. Carrying out survey with use of satellite systems and electronic ta-cheometers : collection of works of a conference: Sciences about the earth on Present stages / Mate-rials IV of the International scientific and practical conference. – 2012. – P. 118–120.

14.Gura T.A., Tatyanko M.A. About need of constant control behind a condition of deforma-tions of unique capital construction projects : in the collection: International innovation research / col-lection of articles of winners of the V International scientific and practical conference. – Penza, 2016. – P. 191–195.

15.Pastukhov M.A., Verbitsky M.V., Pastukhova O.I., Gura A.Yu. Methodological problems of engineering arrangement of the territory of settlements // Scientific works of KubGTU. – 2017. – No. 2. – P. 67–77.

16.Shevchenko G.G., Gura D.A., Gura T.A., Mavropulo M.D. About the cost of works on per-formance of geodetic monitoring in Krasnodar and Krasnodar Krai // Scientific works of KubGTU. – 2017. – No. 1. – P. 54–64.