

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
Архитектурно-строительный институт  
Кафедра «Градостроительство, инженерные сети и системы»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Д.В. Ульрих

\_\_\_\_\_ 2021 г.

**Анализ кадастровых и геодезических работ на территории завода  
«Минплита»**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

ЮУрГУ–21.03.02.2021.305-04.003 ПЗ ВКР

Консультант,  
к.т.н., доцент  
А.П. Ворошилов

\_\_\_\_\_ 2021 г.

Консультант,  
доцент, к.г.н.  
С.А. Белов

\_\_\_\_\_ 2021 г.

Руководитель проекта,  
к.т.н., доцент  
А.П. Ворошилов

\_\_\_\_\_ 2021 г.

Автор проекта  
студент группы АСИ-424  
В.Ш. Джафаров

\_\_\_\_\_ 2021 г.

Нормоконтролер  
доцент, к.г.н.  
С.А. Белов

\_\_\_\_\_ 2021г

Челябинск 2021

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

## АННОТАЦИЯ

Джафаров В.Ш. Анализ кадастровых и геодезических работ на территории завода «Минплита». – Челябинск: ЮУрГУ, АСИ-424, 2021 г., – 60 с., 11 ил., 11 библиогр. список – наим., 1 прил., 4 табл., 1 формул.

В дипломной работе получены результаты кадастровых и геодезических работ в отношении объектов недвижимости в границах территории завода «Минплита».

Работа представлена введением, тремя частями, заключением, библиографическим списком и приложением. Во введении приведены: актуальность темы, цель, задачи, поставленные в дипломной работе.

В первой части дипломной работы проанализирована нормативная документация для проведения кадастровых и геодезических работ. Во второй части проанализировано геодезическое обеспечение кадастровых и геодезических работ. В третьей части проведён анализ выполненных кадастровых и геодезических работ в отношении объектов недвижимости в границах территории завода «Минплита».

					<i>АСИ-424.21.03.02.2021.305-04.003 ПЗ ВКР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав. каф.</i>	<i>Ульрих Д.В.</i>				<i>Анализ кадастровых и геодезических работ на территории завода «Минплита»</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Н. Контр.</i>	<i>Белов С.А.</i>					<i>у</i>	<i>2</i>	
<i>Руководит.</i>	<i>Ворошилов А.П.</i>					<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Ворошилов А.П.</i>					<i>Кафедра ГИСС</i>		
<i>Дипломник</i>	<i>Джафаров В.Ш.</i>							

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	8
1. АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ НА ЗЕМЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	9
1.1 Кадастровая деятельность в сфере недвижимого имущества. ....	9
1.2 Методы определения координат точек границ объектов недвижимости .....	23
2. ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАВОДА «МИНПЛИТА».....	27
2.1 Выбор базовых пунктов для спутниковых определений.....	27
2.2 Съёмка существующих инженерных коммуникаций.....	32
3. ОБРАБОТКА ДАННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ .....	36
3.1 Применяемые приборы и оборудование.....	36
3.2 Обработка данных спутниковых и тахеометрических измерений.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	52

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

7

## ВВЕДЕНИЕ

Цель выпускной квалификационной работы: выявить и исследовать особенности проведения кадастровых и геодезических работ в отношении объектов недвижимости в границах территории завода «Минплита».

Задачи:

- 1) Анализ нормативной кадастровой и геодезической литературы.
- 2) Изучить особенности проведения кадастровых и геодезических работ на рассматриваемой территории.
- 3) С использованием выполненных особенностей, выполнить кадастровые и геодезические работы на рассматриваемой территории с целью постановки на кадастровый учет, уточнением сведений о местоположении и площади объектов капитального строительства, а также с составлением топографического плана завода «Минплита».

Актуальность: в настоящее время спутниковые технологии являются наиболее перспективными и вытесняют другие методы определения координат. В данной работе пункты съёмочного обоснования определялись методом спутниковых геодезических измерений в режиме fast static с двух спутниковых приемников.

Результаты работы были использованы при формировании технических планов объектов капитального строительства завода «Минплита». Они также имеют научное значение по технологии применения спутниковых методов на ОКС.

# ГЛАВА 1. АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ НА ЗЕМЛЯХ И ОБЪЕКТАХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

## 1.1 Кадастровая деятельность включает в себя работы в сфере недвижимого имущества.

К объектам недвижимости в РФ относятся:

- земельные участки всех видов, включая их части;
- здания, сооружения, помещения, объекты незавершенного строительства, машино-места, а также иные объекты, прочно связанные землёй, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно.

В соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 30.12.2020) "О государственной регистрации недвижимости". [1]

Статья 8. Кадастр недвижимости.

1. В кадастр недвижимости вносятся основные и дополнительные сведения об объекте недвижимости.

2. К основным сведениям об объекте недвижимости относятся характеристики объекта недвижимости, позволяющие определить такой объект недвижимости в качестве индивидуально-определенной вещи, а также характеристики, которые определяются и изменяются в результате образования земельных участков, уточнения местоположения границ земельных участков, строительства и реконструкции зданий, сооружений, помещений и машино-мест, перепланировки помещений.

3. К дополнительным сведениям об объекте недвижимости относятся сведения, которые изменяются на основании решений (актов) органов государственной власти или органов местного самоуправления, сведения, которые содержатся в других государственных и муниципальных

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

9

информационных ресурсах (за исключением сведений, указанных в части 2 настоящей статьи), и сведения, которые в соответствии с частями 1 - 3 статьи 38 настоящего Федерального закона вносятся в уведомительном порядке.

4. В кадастр недвижимости вносятся следующие основные сведения об объекте недвижимости:

1) вид объекта недвижимости (земельный участок, здание, сооружение, помещение, машино-место, объект незавершенного строительства, единый недвижимый комплекс, предприятие как имущественный комплекс или иной вид);

2) кадастровый номер объекта недвижимости и дата его присвоения;

3) описание местоположения объекта недвижимости;

4) ранее присвоенный государственный учетный номер (кадастровый, инвентарный, условный номер или номер учетной записи в государственном лесном реестре), если такой номер был присвоен до присвоения в соответствии с Федеральным законом от 24 июля 2007 года N 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости" кадастрового номера либо если условный номер был присвоен при государственной регистрации права (ограничения права) на объект недвижимости до дня вступления в силу настоящего Федерального закона, дата присвоения такого номера, сведения об организации или органе, которые присвоили такой номер в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

5) кадастровый номер объекта недвижимости, из которого в результате раздела, выдела или иного соответствующего законодательству Российской Федерации действия с объектом недвижимости (далее - исходный объект недвижимости) образован новый объект недвижимости (далее - образованный объект недвижимости);

					21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		10

6) кадастровые номера помещений, машино-мест, расположенных в здании или сооружении, если объектом недвижимости является здание или сооружение;

7) сведения о прекращении существования объекта недвижимости и дата снятия с государственного кадастрового учета, если объект недвижимости прекратил существование;

8) кадастровые номера иных объектов недвижимости, в пределах которых расположен объект недвижимости (кадастровый номер земельного участка, в пределах которого расположены здание, сооружение или объект незавершенного строительства, если объектом недвижимости является здание, сооружение или объект незавершенного строительства, либо кадастровый номер здания или сооружения, в которых расположено помещение, машино-место, если объектом недвижимости является помещение, машино-место, либо кадастровый номер квартиры, в которой расположена комната, если объектом недвижимости является комната), а также кадастровый номер единого недвижимого комплекса или предприятия как имущественного комплекса, если объект недвижимости входит в состав единого недвижимого комплекса или предприятия как имущественного комплекса;

9) площадь, если объектом недвижимости является земельный участок, здание, помещение или машино-место;

10) основная характеристика объекта недвижимости (протяженность, глубина, глубина залегания, площадь, объем, высота, площадь застройки) и ее значение, если объектом недвижимости является сооружение;

11) степень готовности объекта незавершенного строительства в процентах;

12) основная характеристика объекта недвижимости (протяженность, глубина, глубина залегания, площадь, объем, высота, площадь застройки) и

					21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		11

ее проектируемое значение, если объектом недвижимости является объект незавершенного строительства;

13) проектируемое назначение здания, сооружения, строительство которых не завершено, если объектом недвижимости является объект незавершенного строительства;

14) количество этажей, в том числе подземных этажей, если объектом недвижимости является здание или сооружение (при наличии этажности у здания или сооружения);

15) номер этажа здания или сооружения, на котором расположено помещение или машино-место;

16) сведения о местоположении в здании и площадях помещений, относящихся к общему имуществу собственников помещений в здании, если объектом недвижимости является помещение в здании, общее имущество в котором в соответствии с федеральным законом находится в общей долевой собственности собственников помещений в таком здании;

17) материал наружных стен, если объектом недвижимости является здание;

18) год ввода в эксплуатацию здания или сооружения по завершении его строительства, если объектом недвижимости является здание или сооружение, либо год завершения строительства таких объектов недвижимости, если в соответствии с федеральным законом выдача разрешения на ввод объекта в эксплуатацию не предусматривается;

19) сведения о том, что помещение в соответствии с предусмотренными законодательством о градостроительной деятельности документами, в том числе с проектной документацией, предназначено для обслуживания всех остальных помещений и (или) машино-мест в здании, сооружении (далее - помещение вспомогательного использования) или такое



помещение относится к имуществу общего пользования в многоквартирном доме, если объектом недвижимости является помещение;

20) номера регистрации в государственном реестре лиц, осуществляющих кадастровую деятельность, кадастровых инженеров, которые выполняли кадастровые работы в отношении объекта недвижимости, номера и даты заключения договоров на выполнение кадастровых работ;

21) кадастровые номера объектов недвижимости, входящих в состав единого недвижимого комплекса, если объектом недвижимости является единый недвижимый комплекс;

22) кадастровые номера объектов недвижимости, входящих в состав предприятия как имущественного комплекса, если объектом недвижимости является предприятие как имущественный комплекс и в его состав входят объекты недвижимости;

23) вид жилого помещения в соответствии с жилищным законодательством;

24) сведения о части объекта недвижимости, за исключением случая, если объектом недвижимости является объект незавершенного строительства;

25) кадастровый номер образованного объекта недвижимости - в отношении исходного объекта недвижимости;

26) кадастровые номера расположенных в пределах земельного участка объектов недвижимости, если объектом недвижимости является земельный участок;

27) номер кадастрового квартала, в котором находится объект недвижимости.

5. В кадастр недвижимости вносятся следующие дополнительные сведения об объекте недвижимого имущества:

- 1) сведения о кадастровой стоимости объекта недвижимости;
- 2) сведения о лесах, водных объектах и об иных природных объектах, расположенных в пределах земельного участка, если объектом недвижимости является земельный участок;
- 3) категория земель, к которой отнесен земельный участок, если объектом недвижимости является земельный участок;
- 4) вид или виды разрешенного использования земельного участка, здания, сооружения, помещения;
- 5) сведения о том, что земельный участок полностью или частично расположен в границах зоны с особыми условиями использования территории или территории объекта культурного наследия, границах публичного сервитута, включая ограничения по использованию земельного участка, установленные для такой зоны, территории или в связи с установлением публичного сервитута;
- 6) сведения о том, что земельный участок расположен в границах особо охраняемой природной территории, охотничьих угодий, лесничеств;
- 7) сведения о том, что земельный участок расположен в границах особой экономической зоны, территории опережающего социально-экономического развития, зоны территориального развития в Российской Федерации, игровой зоны;
- 8) сведения о включении объекта недвижимости в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, требования к сохранению, содержанию и использованию указанных объектов, требования к обеспечению доступа к таким объектам, наименование и реквизиты документа, на основании которого внесена запись об указанных требованиях

					21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		14

или об отнесении объекта недвижимости к выявленным объектам культурного наследия, подлежащим государственной охране до принятия решения о включении его в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, либо об отказе включить их в данный реестр, с указанием требования к содержанию и использованию выявленного объекта культурного наследия, наименование и реквизиты документа, на основании которого внесена запись об указанных требованиях;

9) назначение здания (нежилое, жилое, многоквартирный дом, жилое строение, садовый дом), если объектом недвижимости является здание;

10) назначение помещения (жилое, нежилое), если объектом недвижимости является помещение;

11) наименование здания, сооружения, помещения, единого недвижимого комплекса, предприятия как имущественного комплекса при наличии такого наименования;

12) назначение сооружения, если объектом недвижимости является сооружение;

13) назначение единого недвижимого комплекса, если объектом недвижимости является единый недвижимый комплекс;

14) назначение предприятия как имущественного комплекса (основной вид деятельности, осуществляемый собственником с использованием данного предприятия, либо (при наличии) коммерческое обозначение, используемое собственником предприятия для индивидуализации предприятия), если объектом недвижимости является предприятие как имущественный комплекс;

15) сведения о результатах проведения государственного земельного надзора;

16) сведения о расположении земельного участка в границах территории, в отношении которой утвержден проект межевания территории;

17) сведения об отнесении жилого помещения к определенному виду жилых помещений специализированного жилищного фонда, к жилым помещениям наемного дома социального использования или наемного дома коммерческого использования;

18) сведения о принятии акта и (или) заключении договора, предусматривающих предоставление в соответствии с земельным законодательством исполнительным органом государственной власти или органом местного самоуправления находящегося в государственной или муниципальной собственности земельного участка для строительства наемного дома социального использования или наемного дома коммерческого использования либо для освоения территории в целях строительства и эксплуатации наемного дома социального использования или наемного дома коммерческого использования, или сведения о решении собственника земельного участка, находящегося в частной собственности, о строительстве на таком земельном участке наемного дома социального использования или наемного дома коммерческого использования либо о договоре указанного собственника земельного участка с органом государственной власти, органом местного самоуправления или иным лицом, предоставившим указанному собственнику в соответствии с жилищным законодательством государственную, муниципальную и (или) иную поддержку для создания, эксплуатации наемного дома социального использования на таком земельном участке, если объектом недвижимости является земельный участок;

19) условный номер земельного участка, образованного в соответствии с утвержденным проектом межевания территории, проектом межевания земельного участка или земельных участков либо схемой расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане

территории, и реквизиты решения об утверждении этого проекта межевания территории или решения, которым предусматривается утверждение данной схемы;

20) сведения о наличии земельного спора о местоположении границ земельных участков в предусмотренном частью 5 статьи 43 настоящего Федерального закона случае;

21) адрес объекта недвижимости (при его наличии);

22) сведения о том, что земельный участок или земельные участки образованы на основании решения об изъятии земельного участка и (или) расположенного на нем объекта недвижимости для государственных или муниципальных нужд;

23) сведения о том, что земельный участок образован из земель или земельного участка, государственная собственность на которые не разграничена, а также сведения об органе, уполномоченном в соответствии с Федеральным законом от 25 октября 2001 года N 137-ФЗ "О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации" на распоряжение таким земельным участком;

24) сведения об ограничении оборотоспособности земельного участка в соответствии со статьей 11 Федерального закона от 1 мая 2016 года N 119-ФЗ "Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (далее - Федеральный закон "Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации");

					21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		17

Федерации"), если такой земельный участок предоставлен в безвозмездное пользование в соответствии с указанным Федеральным законом. Орган регистрации прав вносит эти сведения в Единый государственный реестр недвижимости без дополнительного заявления одновременно с государственной регистрацией договора безвозмездного пользования земельным участком, заключенного в соответствии с указанным Федеральным законом. Эти сведения сохраняются при государственной регистрации возникновения, перехода прав на такой земельный участок, государственной регистрации сделок с таким земельным участком. Эти сведения исключаются из Единого государственного реестра недвижимости одновременно с государственной регистрацией прекращения права безвозмездного пользования таким земельным участком по основаниям, предусмотренным статьей 9 Федерального закона "Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

В соответствии с «Земельным кодексом Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136 – ФЗ (ред. от 30.04.2021). [2]

Статья 7. Состав земель в Российской Федерации.

Земли в Российской Федерации по целевому назначению подразделяются на следующие категории:

- 1) земли сельскохозяйственного назначения;
- 2) земли населенных пунктов;
- 3) земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения;

- 4) земли особо охраняемых территорий и объектов;
- 5) земли лесного фонда;
- 6) земли водного фонда;
- 7) земли запаса.

Статья 87. Состав земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения.

1. Землями промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, землями для обеспечения космической деятельности, землями обороны, безопасности и землями иного специального назначения признаются земли, которые расположены за границами населенных пунктов и используются или предназначены для обеспечения деятельности организаций и (или) эксплуатации объектов промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, объектов для обеспечения космической деятельности, объектов обороны и безопасности, осуществления иных специальных задач и права на которые возникли у участников земельных отношений по основаниям, предусмотренным настоящим Кодексом, федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации (далее - земли промышленности и иного специального назначения).

2. Земли промышленности и иного специального назначения в зависимости от характера специальных задач, для решения которых они используются или предназначены, подразделяются на:

- 1) земли промышленности;
- 2) земли энергетики;
- 3) земли транспорта;
- 4) земли связи, радиовещания, телевидения, информатики;
- 5) земли для обеспечения космической деятельности;
- 6) земли обороны и безопасности;

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

7) земли иного специального назначения.

3. В состав земель промышленности и иного специального назначения в целях обеспечения безопасности населения и создания необходимых условий для эксплуатации объектов промышленности, энергетики, особо радиационно опасных и ядерно-опасных объектов, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, транспортных и иных объектов могут включаться зоны с особыми условиями использования земель.

4. Земли промышленности и иного специального назначения, занятые федеральными энергетическими системами, объектами использования атомной энергии, федеральным транспортом, путями сообщения, объектами федеральной информатики и связи, объектами, обеспечивающими космическую деятельность, объектами обороны и безопасности, объектами оборонного производства, объектами, обеспечивающими статус и защиту Государственной границы Российской Федерации, другими объектами, отнесенными к ведению Российской Федерации в соответствии со статьей 71 Конституции Российской Федерации, являются федеральной собственностью.

5. Земли промышленности и иного специального назначения в соответствии со статьей 24 настоящего Кодекса могут предоставляться в безвозмездное пользование для сельскохозяйственного производства и иного использования.

Статья 88. Земли промышленности.

1. Землями промышленности признаются земли, которые используются или предназначены для обеспечения деятельности организаций и (или) эксплуатации объектов промышленности и права на которые возникли у участников земельных отношений по основаниям, предусмотренным настоящим Кодексом, федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации.

					21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		20



2. В целях обеспечения деятельности организаций и (или) эксплуатации объектов промышленности могут предоставляться земельные участки для размещения производственных и административных зданий, сооружений и обслуживающих их объектов.

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 30.12.2020) "О кадастровой деятельности". [3]

Статья 35. Основания для выполнения кадастровых работ.

1. Кадастровые работы выполняются кадастровым инженером на основании заключаемого в соответствии с требованиями гражданского законодательства и настоящего Федерального закона договора подряда на выполнение кадастровых работ, если иное не установлено федеральным законом.

2. В случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, кадастровые работы могут быть выполнены кадастровым инженером на основании определения суда. Суд самостоятелен в выборе соответствующего кадастрового инженера. Расходы, связанные с выполнением таких кадастровых работ, и денежное вознаграждение соответствующему кадастровому инженеру подлежат возмещению и выплате в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Кадастровая деятельность включает выполнение работ с недвижимым имуществом в соответствии с нормативными требованиями, в результате работ обеспечивается подготовка документов для постановки объекта на кадастровый учет или снятие его с учета.

В результате кадастровых работ составляется:

- 1) Межевой план для земельных участков или их частей.
- 2) Технический план для зданий, сооружений, помещений, ОНС.
- 3) Акт обследования объекта недвижимости для снятия его с кадастрового учета.

В соответствии с Федеральным законом от 26.12.1995 N 209-ФЗ (ред. от 06.04.2015) "О геодезии и картографии". [4]

Статья 6. Нормативно-технические документы в области геодезической и картографической деятельности.

1. Нормативно-технические документы в области геодезической и картографической деятельности устанавливают порядок организации геодезических и картографических работ, технические требования к ним, нормы и правила их выполнения и утверждаются федеральным органом исполнительной власти в области геодезии и картографии, а также по согласованию с ним иными федеральными органами исполнительной власти в пределах их компетенции.

2. Нормативно-технические документы в области геодезической и картографической деятельности обязательны для исполнения всеми субъектами геодезической и картографической деятельности, предназначены для государственного регулирования геодезической и картографической деятельности и являются основой для проведения государственных и иных экспертиз, осуществления федерального государственного надзора в области геодезии и картографии, а также для решения спорных вопросов.

#### Современное геодезическое обеспечение ГКН

Геодезическое обеспечение направлено на получение точной, актуальной и достоверной информации о местоположении объектов недвижимости, положении их границ, включая определения координат, площадей и других характеристик. На земельном участке геодезическое обеспечение включает не только определение существующего местоположения границ, но и вынос их на местность в соответствии с землеустроительным проектом и данными, которые уже внесены в ГКН.

Геодезическую основу кадастра составляют государственные геодезические сети, опорные межевые сети и сети сгущения. Они передают требуемую систему координат на объект работ.

На территории Челябинской области используют МСК-74, которая включает 3 зоны.

1 зона является западной, ее осевой меридиан проходит вблизи города Магнитогорска.

2 зона – ее осевой меридиан проходит вблизи г. Челябинска.

3 зона организована для Октябрьского района Челябинской области, так как его территория частично выходит за 2 зону.

В МСК-74 используют трёхградусную проекцию Гаусса-Крюгера. Трёхградусные зоны обеспечивают требуемую точность производства кадастровых работ. Система координат должна быть обеспечена пунктами опорной сети. Опорные пункты в настоящее время могут определяться спутниковыми методами и геодезическими построениями на базе тахеометров. При спутниковых методах опорные пункты могут быть пунктами геодезической спутниковой сети. Эти пункты оснащают оборудование для базовых пунктов, работающих в режиме РТК (режим реального времени).

## **1.2 Методы определения координат точек границ объектов недвижимости.**

В Приказе Росреестра от 23.10.2020 N ПИ/0393 [5] названы основные методы определения координат характерных точек границ земельного участка и контуров строений на земельном участке.

1) геодезический метод (полигонометрия, прямые, обратные или комбинированные засечки и иные геодезические методы);

2) метод спутниковых геодезических измерений (определение координат проводится спутниковыми геодезическими приёмниками относительно базовых пунктов);

3) комбинированный метод (сочетание геодезического метода и метода спутниковых геодезических измерений (определений));

4) фотограмметрический метод (определение координат проводится по ОФП);

5) картометрический метод;

6) аналитический метод.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

23

Для определения координат характерных точек геодезическим методом, методом спутниковых геодезических измерений (определений) и комбинированным методом используются пункты государственной геодезической сети и (или) геодезических сетей специального назначения (далее - геодезические пункты).

Характерные точки границ земельных участков, определенные геодезическим методом, методом спутниковых геодезических измерений (определений) или комбинированным методом, закрепляются межевыми или иными знаками, в случае если это предусмотрено договором подряда на выполнение кадастровых работ или иным документом, на основании которого выполняются кадастровые работы. Сведения о закреплении характерных точек границ земельных участков отражаются в межевом плане.

Для оценки точности определения координат (местоположения) характерной точки рассчитывается средняя квадратическая погрешность.

Средняя квадратическая погрешность определения координат характерной точки вычисляется по формуле:

$$M_t = \sqrt{m_0^2 + m_1^2} \quad (1),$$

где:

$M_t$  - средняя квадратическая погрешность определения координат характерной точки относительно ближайшего пункта государственной геодезической сети или геодезической сети специального назначения;

$m_0$  - средняя квадратическая погрешность определения координат точки съемочного обоснования относительно ближайшего пункта государственной геодезической сети или геодезической сети специального назначения;

$m_1$  - средняя квадратическая погрешность определения координат характерной точки относительно точки съемочного обоснования, с которой производилось ее определение.

Фактическая величина средней квадратической погрешности определения координат характерной точки границы земельного участка не должна превышать значения точности (средней квадратической

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

24

погрешности) определения координат характерных точек границ земельных участков из установленных в приложении к настоящим требованиям.

Приложение к требованиям к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требованиям к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, утвержденным приказом Росреестра от 23 октября 2020 г. N П/0393.

**ЗНАЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ (СРЕДНЕЙ КВАДРАТИЧЕСКОЙ  
ПОГРЕШНОСТИ) ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ХАРАКТЕРНЫХ  
ТОЧЕК ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ**

Таблица №1

№ п/п	Категория земель и разрешенное использование земельных участков	Средняя квадратическая погрешность определения координат (местоположения) характерных точек, м	Размер проекции пикселя на местности для аэрофотоснимков и космических снимков, см
1	Земельные участки, отнесенные к землям населенных пунктов	0,10	5
2	Земельные участки, отнесенные к землям сельскохозяйственного назначения и предоставленные для ведения личного подсобного, дачного хозяйства, огородничества, садоводства, индивидуального гаражного или индивидуального жилищного строительства	0,20	7
3	Земельные участки, отнесенные к землям сельскохозяйственного назначения, за исключением земельных участков, указанных	2,50	35

	в пункте 2		
4	Земельные участки, отнесенные к землям промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, землям обеспечения космической деятельности, землям обороны, безопасности и землям иного специального назначения	0,50	9
5	Земельные участки, отнесенные к землям особо охраняемых территорий и объектов	2,50	35
6	Земельные участки, отнесенные к землям лесного фонда, землям водного фонда и землям запаса	5,00	60
7	Земельные участки, не указанные в пунктах 1-6	2,50	35

В данной работе рассматриваются земельные участки, отнесенные к землям промышленности. Для них в соответствии с пунктом 4 таблицы 1 СКП определения координат характерных точек не должно превышать  $M_t = 0,5$  м.

Следует отметить, что особенность нашей работы состоит в том, что определения координат местоположения определялись намного точнее, чем требовалось для данной категории земель. Работы были выполнены с точностью  $M_t = 0,1$  м, как для категории земель населенных пунктов.

## **ГЛАВА 2. ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАО «ЗАВОД МИНПЛИТА»**

### **2.1 Выбор базовых пунктов для спутниковых определений**

Генеральный план в последней версии был разработан в рамках проекта реконструкции главного производственного корпуса и производственного корпуса №1 в 2012 г. Измерения проводились в Местной системе координат-74. В течении 7 лет выполнялись строительные работы на объектах капитального строительства. В рамках проекта актуализации генерального плана промышленной площадки ЗАО «завод Минплита» требуется выполнить инженерно-геодезические изыскания всей территории, указать высотные отметки и построить горизонтали на плане, отразить на территории фактическое расположение и габаритные размеры объектов капитального строительства, площадки озеленения, тротуаров и пешеходных дорожек, расположение пожарных гидрантов, пути эвакуации.

Исходными отметками для развития планово-высотного обоснования на участке работ послужили пункты триангуляции опорной геодезической сети.

На территорию работ приходится вторая зона Местной системы координат-74.

Определения координат характерных точек границ контуров строений на земельном участке были выполнены комбинированным методом.

Использовался геодезический метод и метод спутниковых геодезических измерений. Метод спутниковых геодезических измерений выполнялся в режиме fast static с применением двух спутниковых приёмников.

Для кадастровых и геодезических работ были выбраны следующие пункты: Пчельник, Керамзавод, Градский Прииск, Сосновка, Новосинеглазово.

Использование данных пунктов обусловлено следующими критериями:

- сохранность, отсутствие повреждений;
- точность определения местоположения в данном районе работ;
- доступность

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

27

Схема изученности

Схема №1

Пчельник 

Керамзавод  


Градский Прииск 

N41-027

  
Сосновка




  
Новосинеглазово

Условные обозначения

 Сосновка ---- пункты триангуляции

N41-027 ---- номер листа карты м-ба 1:100000

 ---- граница съёмки

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

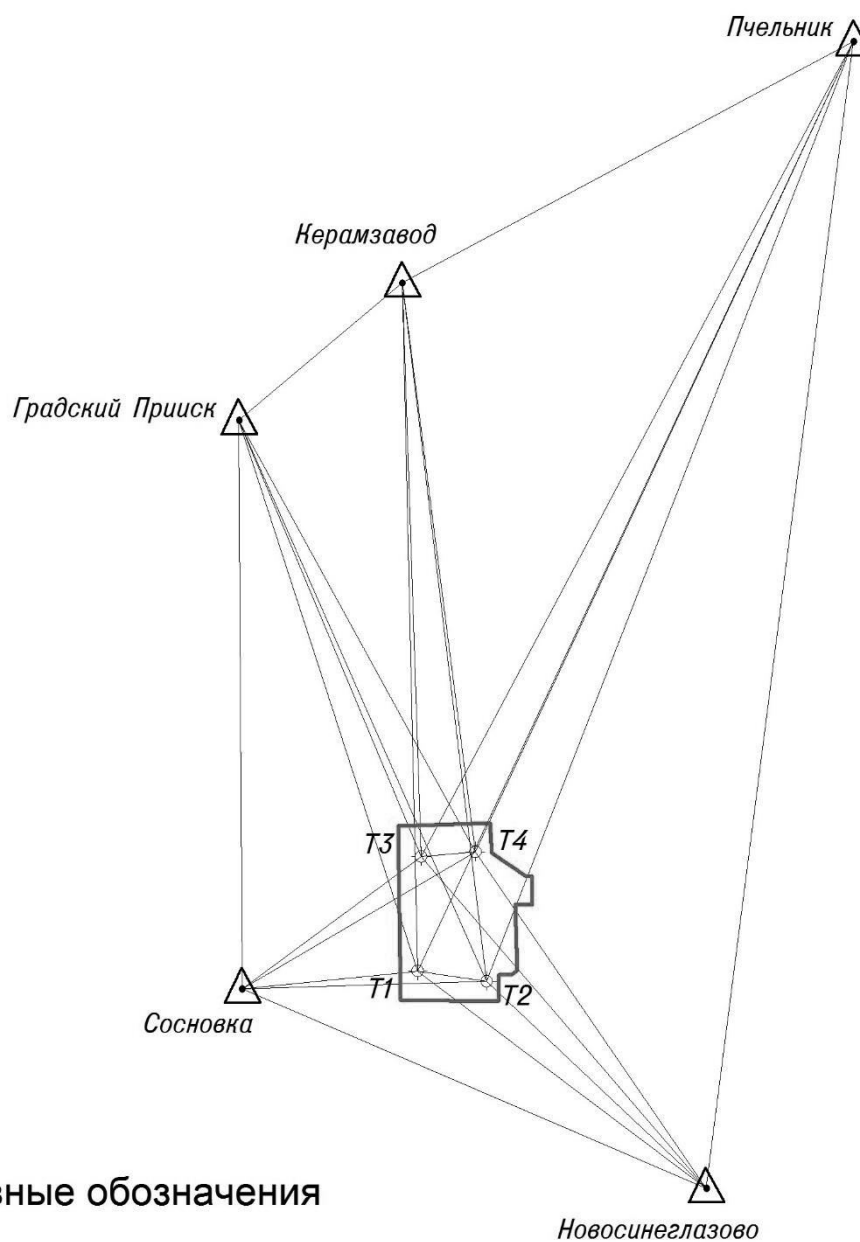
Лист

28



# Схема опорной геодезической сети

Схема №2



## Условные обозначения

- △ Сосновка ---- пункты триангуляции
- ⊙ T1 ---- точка съёмочного обоснования
- ---- направление от пункта геодезической сети до точки съёмочного обоснования
- ▭ ---- граница исполнительной съёмки.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

29

Отчёт по вычисленным базовым линиям

Таблица №2

От	До	Тип решения	П. Точн. (Метр)	В. Точн. (Метр)	Элл. расстояние (Метр)	Высота (Метр)
1	2	3	4	5	7	8
Градский Прииск	Керамзавод	Фиксированное	0,031	0,023	4912.97	-0,51
Градский Прииск	Сосновка	Фиксированное	0,019	0,032	13101.33	10,88
Пчельник	Керамзавод	Фиксированное	0,017	0,026	11782.83	26,56
Пчельник	Новосинеглазово	Фиксированное	0,020	0,037	26636.96	-11,37
Новосинеглазово	Сосновка	Фиксированное	0,025	0,042	11628.80	27,56
Сосновка	T1	Фиксированное	0,023	0,030	2828.39	-15.06
Сосновка	T2	Фиксированное	0,024	0,025	2944.13	-14.53
Сосновка	T3	Фиксированное	0,018	0,026	2894.15	-15.30
Сосновка	T4	Фиксированное	0,021	0,026	3033.00	-13.95
Градский Прииск	T1	Фиксированное	0,026	0,032	13036.69	-25.94
Градский Прииск	T2	Фиксированное	0,019	0,029	13017.82	-25.41
Градский Прииск	T3	Фиксированное	0,024	0,025	12670.03	-26.18
Градский Прииск	T4	Фиксированное	0,018	0,023	12704.29	-24.83
Керамзавод	T1	Фиксированное	0,021	0,031	15900.51	-25.43
Керамзавод	T2	Фиксированное	0,023	0,027	15849.91	-24.90
Керамзавод	T3	Фиксированное	0,012	0,022	15527.59	-25.67

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

30

Керамзавод	T4	Фиксированное	0,023	0,021	15520.92	-24.32
Пчельник	T1	Фиксированное	0,018	0,031	24220.17	1.13
Пчельник	T2	Фиксированное	0,017	0,025	24129.14	1.66
Пчельник	T3	Фиксированное	0,026	0,021	23894.15	0.89
Пчельник	T4	Фиксированное	0,015	0,026	23827.38	2.24
Новосинеглазо во	T1	Фиксированное	0,019	0,029	9322.95	12.50
Новосинеглазо во	T2	Фиксированное	0,025	0,025	9254.06	13.03
Новосинеглазо во	T3	Фиксированное	0,019	0,030	9535.83	12.26
Новосинеглазо во	T4	Фиксированное	0,018	0,027	9416.59	13.61
T1	T2	Фиксированное	0,025	0,027	119.27	0.53
T3	T4	Фиксированное	0,017	0,021	143.90	1.35

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

31

## 2.2 Съёмка существующих инженерных коммуникаций

Съёмка инженерных коммуникаций производилась в рамках актуализации генерального плана промышленной площадки ЗАО «завод Минплита» для отражения состояния подземного хозяйства данной территории. Топографический план необходим для технической инвентаризации коммуникаций при их эксплуатации, а также для решения проектных задач при строительстве и реконструкции сооружений.

Съёмка инженерных коммуникаций выполнялась в сочетании с исполнительной съёмкой при использовании схемы завода «Минплита» от 2015 г.

Объектами съёмки являлись центры люков колодцев, камер, выходов на поверхность труб и кабелей у вводов в здания, трансформаторные будки и подстанции, связанные с подземными коммуникациями. Съёмка производилась в масштабе 1:500 полярным способом с пунктов съёмочного обоснования.

Для съёмки водопровода координировались центры люков колодцев, углы камер, производилось обследование путем вскрытия люков с помощью лома или арматуры. Лазерным дальномером промерялось расстояние до верха труб. По итогу съёмки и обследования данной коммуникации на плане указывались отметки верха колодцев, верха труб, а также их материал и диаметр.

Для монтажа водопровода на территории завода «Минплита» использовались:

- трубы из чугуна, диаметром 200 мм;
- трубы из стали, диаметром 100, 150 мм;
- трубы из полиэтилена, диаметром 63, 76, 200, 219, 225, 250, 400 мм.

Большая часть труб водопровода изготовлена из полиэтилена. Мне кажется это связано с тем, что полиэтилен – это материал, который никогда не

					21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		32

подвергается коррозии, обладает высокой стойкостью к воздействию агрессивных щелочных и кислотных сред. Это свойство полиэтилена позволяет не делать изоляцию труб и не проводить дополнительную электрохимическую защиту.

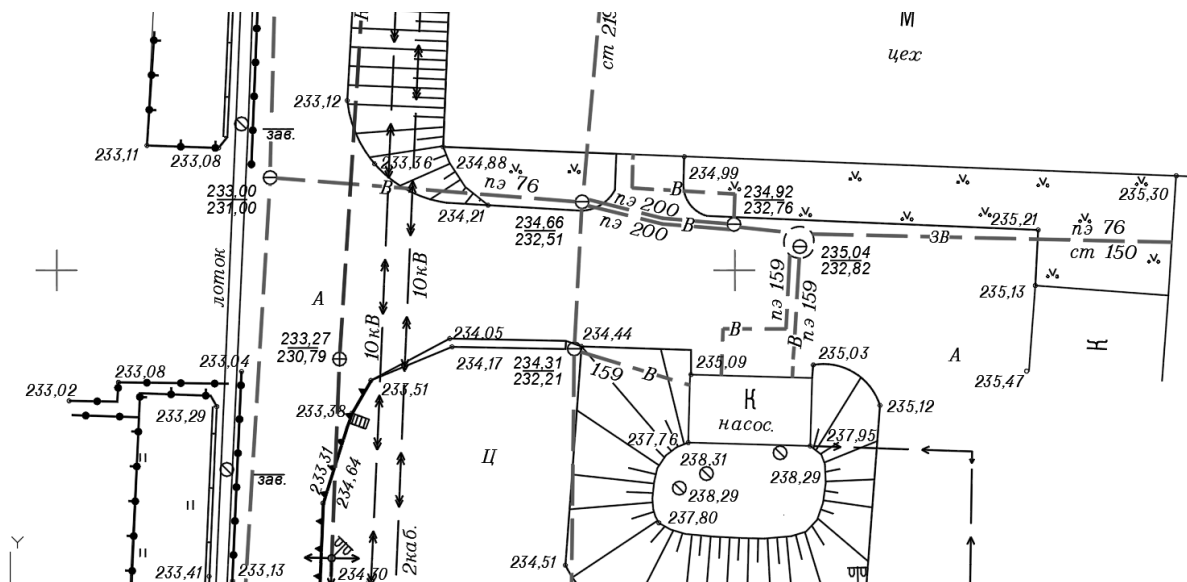


Рисунок 1. Фрагмент топографического плана завода «Минплита»

Для съёмки хозяйственно-бытовой и ливневой канализации координировались центры люков колодцев, углы решеток. Вскрывались люки и с помощью лазерного дальномера промерялось расстояние до низа лотка. По итогу на плане указывались отметки верха колодцев, низа лотков, материал и диаметр труб. У заваленных колодцев указывалась только отметка верха колодца.

Для ливневой канализации использовались:

- трубы из стали, диаметром 100, 150 мм;
- трубы из ПВД, диаметром 400, 500, 1000 мм.

Для хозяйственно-бытовой канализации использовались:

- трубы из чугуна, диаметром 150, 200, 300 мм;
- трубы из полиэтилена, диаметром 100, 150, 200 мм;
- трубы из железобетона, диаметром 500 мм.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

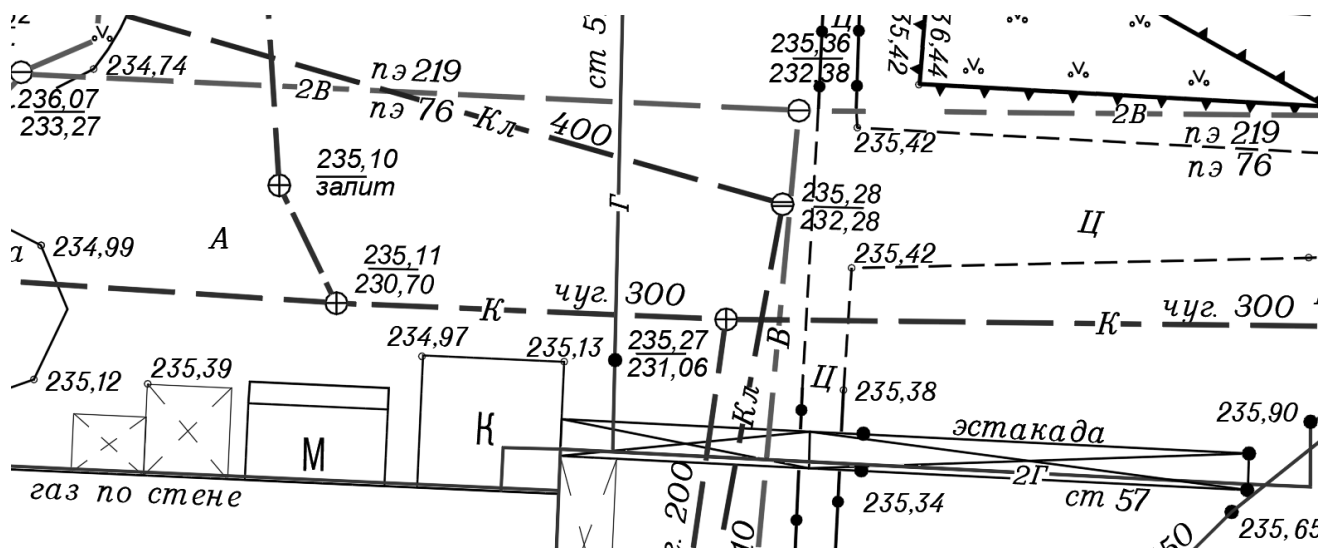


Рисунок 2. Фрагмент топографического плана завода «Минплита»

Съёмка газопровода производилась путём координирования поворотных точек труб, на прямолинейных участках, не реже чем через 50 м. На плане указывался материал и диаметр труб.

Для газопровода использовались трубы из стали, диаметром 57, 150, 160 мм.

Съёмка подземных кабельных сетей производилась при помощи кабелеискателя. Технология поиска кабелей и труб основана на том факте, что проводящие кабели и трубы излучают радиосигналы – пассивные или активные – их можно обнаружить при помощи переносного приемника.

На территории завода использовались высоковольтные подземные кабели напряжением 10 кВ.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

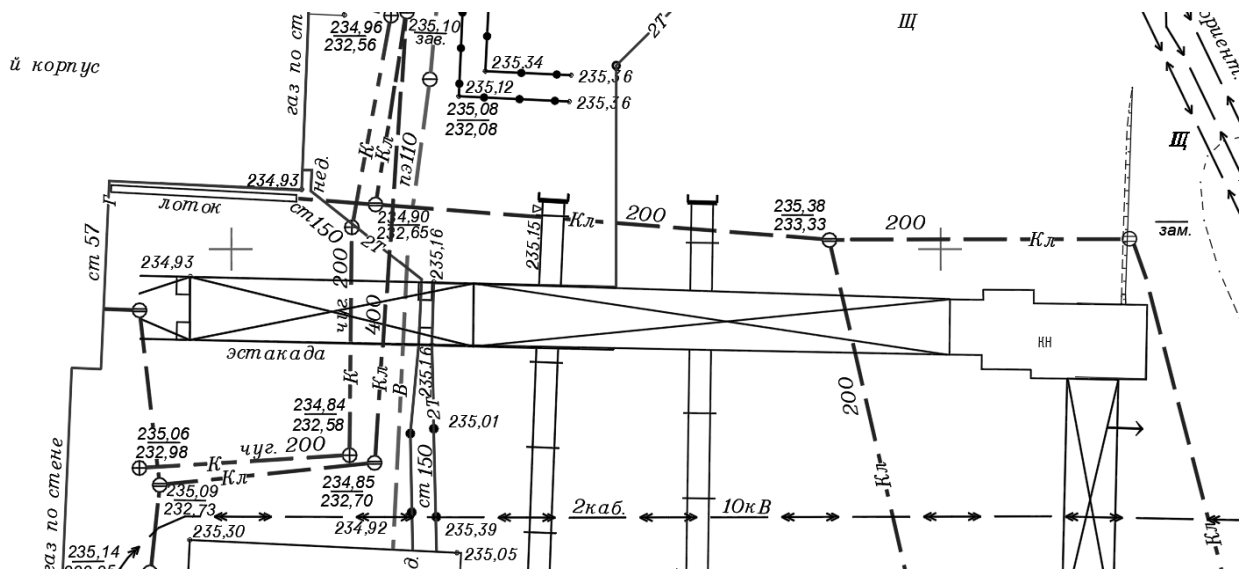


Рисунок 3. Фрагмент топографического плана завода «Минплита»

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

35

## ГЛАВА 3. ОБРАБОТКА ДАННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

### 3.1 Применяемые приборы и оборудование.

#### Аппаратура геодезическая спутниковая PrinCe i50

Координаты точек съёмочного обоснования определялись с помощью двух спутниковых приемников PrinCe i50 в режиме fast static. Представленное оборудование включает в себя высокоточную спутниковую геодезическую антенну, спутниковый приёмник, встроенный приёмный или приёмо-передающий модем УКВ, встроенный модем GSM, аккумуляторные батареи, объединенные в прочном и лёгком корпусе. Светодиодные индикаторы (СДИ) позволяют контролировать количество отслеживаемых спутников, состояние приёма и передачи поправок при работе в режиме RTK. Модули Bluetooth и Wi-Fi обеспечивают возможность беспроводного соединения приёмника и полевого контроллера или ПК. Все органы управления приёмником расположены на передней панели. Разъёмы и последовательные порты и расположены в нижней части устройства.



Рисунок 4. GNSS приёмник PrinCe i50

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата



На передней панели располагаются индикаторы питания, Wi-Fi, поправок, состояния спутников и записи, а также кнопки питания и переключения режимов.

Таблица №3

Индикатор	Цвет	Описание
Батарея А Батарея В	Красный	Индикатор показывает включен или выключен приёмник: <ul style="list-style-type: none"> <li>Горит постоянно при включенном приёмнике.</li> </ul>
Wi-Fi	Красный	Индикатор отображает режим работы модуля Wi-Fi. <ul style="list-style-type: none"> <li>Горит постоянно при включенном модуле.</li> </ul>
Поправки	Зелёный/ Желтый	Индикатор показывает приём/передачу поправок, а также тип решения. <ul style="list-style-type: none"> <li>Когда приёмник выполняет передачу поправок в режиме База, индикатор вспыхивает зелёным однократно каждую секунду.</li> <li>Когда приёмник выполняет режим поправок в режиме Ровер и получил фиксированное решение, индикатор вспыхивает зелёным однократно каждую секунду.</li> <li>Когда приёмник выполняет приём поправок в режиме Ровер и не получил фиксированного решения, индикатор вспыхивает жёлтым однократно каждую секунду.</li> </ul>

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

Спутники	Синий	<p>Индикатор отображает количество наблюдаемых спутников.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Когда приёмник выполняет поиск спутников, индикатор вспыхивает однократно каждые 5 секунд.</li> <li>• Когда приёмник отслеживает N спутников, индикатор вспыхивает N раз каждые 5 секунд.</li> </ul>
Запись	Жёлтый	<p>Индикатор показывает интервал записи сырых измерений, а также GSM модема.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мигает в соответствии с интервалом записи данных.</li> <li>• Мигает при подключении GSM модема приёмника к мобильной сети.</li> </ul>



Рисунок 5. Передняя панель GNSS приёмника PrinCe i50

Шесть светодиодных индикаторов на передней панели отображают текущий режим работы и состояние приёмника.

### Описание индикаторов

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Кнопки на передней панели позволяют включить/выключить приёмник, а также выполнить его настройку.



Рисунок 6. Нижняя панель GNSS приёмника PrinCe i50

### **Последовательный порт RS232**

Последовательный порт является 7-контактным LEMO-разъёмом, который поддерживает соединение RS-232 и внешний вход питания.

### **Порт USB**

Порт является разъёмом mini-USB, который поддерживает соединение USB.

Примечание. Подключение питания через порт не предусмотрено.

### **Bluetooth**

Bluetooth представляет собой интегрированный порт, который позволяет приемнику связываться с устройствами, оснащёнными модулем Bluetooth.

### **Wi-Fi**

Wi-Fi представляет собой интегрированный порт, который позволяет приемнику связываться с устройствами, оснащёнными модулем Wi-Fi.

## **Разъём радиоантенны**

Разъём TNC предназначен для подключения антенны к встроенному в приёмник модему УКВ. Гибкая штыревая антенна поставляется в комплекте с приёмником. При использовании внешнего модема УКВ этот разъём не используется.

## **Втулка с резьбой 5/8"**

Адаптер 5/8" используется для крепления приёмника в адаптере трегера или на вехе.

Питание приёмника осуществляется либо от встроенного литий-ионного аккумулятора, либо от внешнего источника питания, подключенного к разъёму порта Lemo 7. Если внешнее питание подключено к разъёму порта Lemo 7, питание будет осуществляться от внешнего источника. Приёмник перейдет на питание от внутреннего аккумулятора при отключении или разряде внешнего источника питания.

В комплект приёмника входят два литий-ионных аккумулятора и зарядное устройство для аккумуляторов.

					21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		40

## Геодезический контроллер для GNSS Geobox Fora HCE320

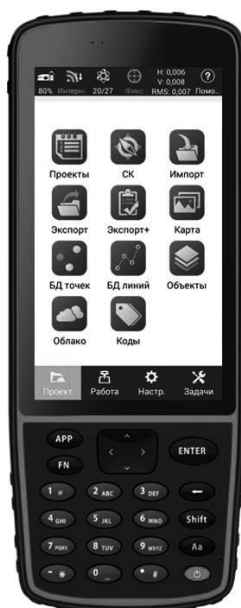


Рисунок 7. Контроллер HCE320

Geobox Fora HCE320 – надежный контроллер для полевых изысканий с высокой степенью пыли и влаго-защиты. Степень IP68 позволяет работать в самых суровых условиях эксплуатации в разных климатических зонах.

Основные характеристики Geobox Fora HCE320:

Антибликовый яркий ёмкостной AMOLED экран с диагональю – 5.5”

Восьмиядерный MSM8940, 1.4 ГГц

Внутренняя память 16 Гб

Слот для SD карты

Два слота для сим-карт с поддержкой 4G

Встроенный GPS-приёмник

Барометрический датчик

Электронный компас

Фото-видеокамера 8 Мп

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

41

Эргономичная цифробуквенная клавиатура с подсветкой

Класс защиты от воздействия окружающей среды – IP68

Мощный четырёх-ядерный процессор легко решает полевые геодезические задачи без проблем обчислитывает большие объемы метаданных. Операционная система Android 7.1 – гибкая и популярная платформа с огромным количеством доступных приложений. Благодаря 23 клавишной физической буквенно-цифровой клавиатуре можно выполнять работу в перчатках, к примеру на сильном морозе или под дождем. Тыловая фотокамера с автофокусом и разрешением 8 Мп позволяет делать качественные фотоснимки для документирования абриса. Степень пыли и влаго-защиты IP68 допускает кратковременное пребывание под водой, а качество корпуса и исполнения дает возможность выдерживать падения с высоты до 1,2 м на бетонную поверхность. Контроллер Geobox Fora HCE320 – полевое оборудование обладающее исключительной энерговооруженностью – большой Li-Ion батареей 8000 мАч. Помимо этого, устройство поддерживает скоростную зарядку QC 3.0. Контроллер имеет стандартный разъем Mini USB с функцией OTG (подключение внешних USB накопители).

					21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		42

## Тахеометр Leica TS02plus R500 3" Arctic



Рисунок 8. Тахеометр Leica TS02plus

Leica TS02plus R500 Arctic 3" – это высокоточный морозоустойчивый электронный прибор для геодезических угловых и линейных измерений, вычислений и записи данных в неблагоприятных климатических и погодных условиях. Тахеометр серии Leica TS02 подходит как для повседневных геодезических съемок в поле или на строительной площадке, так и для

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

43

выполнения работ, требующих повышенной точности измерений – в мостостроении, маркшейдерской отрасли, дорожном строительстве, мониторинге деформаций и других инженерно-геодезических изысканий.

Зрительная труба Leica TS02plus R500 Arctic 3" состоит из фирменной просветленной оптики, и имеет тридцатикратное увеличение. Прибор оснащён усовершенствованным дальномером EDM (Electronic Distance Measurement), который позволяет работать без отражателя на расстоянии до 500 метров с линейной точностью 2,0 мм + 2 ppm. При использовании стандартной призмы типа GR1 дальность измерений может достигать 3500 метров с точностью 1,5мм + 2ppm.

Тахеометр Leica TS02plus R500 3" оснащен встроенной памятью, которая позволяет хранить до 24000 точек или 13500 измерений. Экспорт данных может осуществляться в самых популярных форматах (GSI/DXF/LandXML/CSV и других совместимых форматах ASCII) при помощи порта RS232 или разъема USB.

### Технические характеристики

Таблица №4

Дальность измерений без отражателя	500 м
Дальность измерений на отражателе	3500 / 10000 м
Точность измерения углов	3''
Точность измерений без отражателя	± (2 мм + 2 ppm)
Точность измерений на отражателе	± (1,5 мм + 2,0 ppm)
Увеличение	30x
Время измерения без отражателя	1,0 сек.



Время измерения на отражатель	2,4/0,8/<0,15 сек.
Центрир	Лазерный (5 уровней яркости)
ОС	Windows CE 5.0 Core
Период работы без подзарядки батареи	20 ч
Питание	1 Li-Ion аккумулятор
Время заряда аккумулятора	3,5 ч
Защищенность	IP55
Масса	5,1 кг
Масса кейса	2,6 кг
Размеры	173 x 360 x 226 мм
Рабочая температура	От -35 до +50°C
Память	24000 точек, 13500 измерений
Клавиатура	Стандартная GST24
Формат данных	GSI/DXF/LandXML/ASCII-форматы
Разрядность дисплея	1''
Дисплей	Монохромный 280x160, 8 строк по 31 символу
Порты	RS232
Внутренний формат данных	GSI/DXG/LandXML/CSV/настраиваемые ASCII-форматы
Bluetooth	нет
USB	нет

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

45

## 3.2 Обработка данных геодезических измерений

### CREDO DAT

Система CREDO DAT предназначена для автоматизации камеральной обработки полевых геодезических данных. Предусмотрена обработка данных тахеометрической съемки с формированием точечных, линейных и площадных топографических объектов и их атрибутов при использовании полевого кодирования.

К основным функциям системы можно отнести:

- импорт исходных данных и их редактирование с использованием табличного интерфейса и интерактивных графических операций;
- предварительную обработку измерений, включающую учет метеорологических условий и редуционные вычисления, автоматическое или интерактивное выявление и устранение грубых ошибок измерений;
- проектирование опорных геодезических сетей с выбором оптимальных схем, состава измерений и точностных параметров;
- строгое уравнивание измерений методом наименьших квадратов с полной оценкой точности неизвестных и их функций;
- обработку тахеометрической съемки с формированием топографических объектов и их атрибутов;
- экспорт результатов в распространенные форматы: DXF (AutoCAD), MTF/ MID (MapInfo), SHP (ArcView) и др.;
- формирование ведомостей и каталогов, выдача их и графических документов на печать в требуемой форме.
- выполнение расчетных задач - различного рода обратных геодезических задач, обработки контрольных измерений и др.

Интерфейс системы:

					21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		46

К особенностям интерфейса системы CREDODAT относится возможность использования режима, при котором в одном окне приложения одновременно могут быть открыты и доступны для обработки несколько проектов.

Окна обрабатываемых проектов, каждое из которых содержит:

- настраиваемый на работу с элементами определенного типа данных табличный редактор, используемый для просмотра, ввода и редактирования данных с клавиатуры;
- графическое окно, используемое для отображения элементов проекта и выполнения над ними интерактивных действий.
- строку состояния активного окна проекта.

Выполнение операций осуществляется путем активизации соответствующих иконок инструментальной панели или команд выпадающего меню.

Ячейки табличного редактора могут хранить цифровую или текстовую информацию, которую заносят и редактируют с помощью индивидуальных или групповых операций. Управление структурой таблиц достигается перемещением столбцов, изменением их границ, наименований и видимости, сортировкой представленных данных и пр.

Управляют изображением в графическом окне изменяя масштаб, панорамируя, отключая видимость элементов проекта и пр.

## **AutoCAD**

AutoCAD — это система автоматизированного проектирования, разработанная американской фирмой AutoDESK.

Данная программа позволяет работать с таблицами и текстовыми вставками, создавать разнообразные проекты, ускоряет проверку чертежей, а также взаимодействует с MS Excel. Для работы с двухмерными проектами лучшей утилиты просто не найти, ведь она располагает самими необходимыми инструментами. Программа обладает удобным интерфейсом,

					21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		47

пользователю доступно масштабирование изображений, а также панорамные функции.

Кроме основного функционала для составления чертежей, утилита посредством ссылок позволяет выполнять привязку объектов, которые хранятся в иной базе данных. Еще один дополнительный и весьма полезный инструмент AutoCAD – вывод на печать нескольких чертежей одновременно.

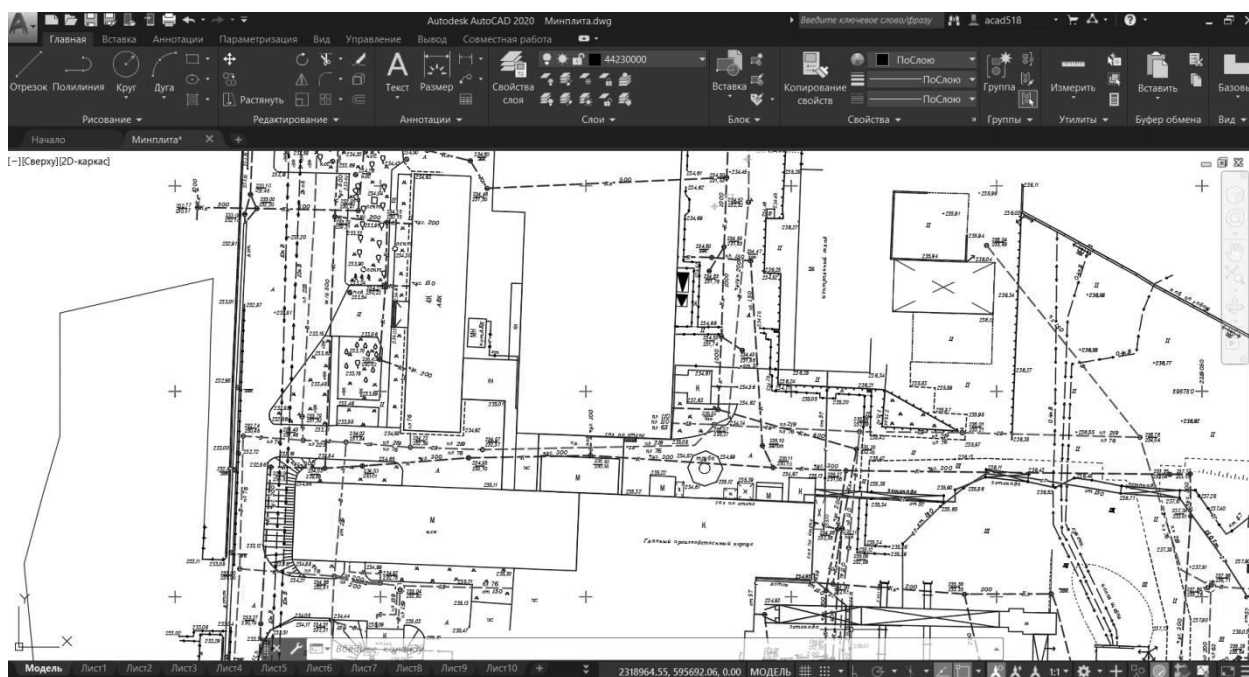


Рисунок 9. Окно программы AutoCAD

AutoCAD поддерживает несколько форматов файлов: - DWG – закрытый формат, разрабатываемый непосредственно утилитой; - DXF – открытый формат, используется для обмена данными с пользователями иных САПР; - DWF – для публикации 3D-моделей и чертежей.

Все перечисленные форматы позволяют работать с несколькими слоями, в результате чего проектирование становится особенно удобным, ведь в такой способ над каждым объектом можно трудиться по отдельности. Слои при необходимости можно отключать, делая тем самым объекты невидимыми. Помимо этого, программа поддерживает чтение и запись файлов таких форматов как SAT, DGN, 3DS.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

48

На базе AutoCAD самой компанией Autodesk и сторонними производителями создано большое количество специализированных прикладных приложений, таких как AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electrical, AutoCAD Architecture, СПДС GraphiCS, GeoniCS, Promis-e, PLANT-4D, AutoPLANT, MechaniCS и других.

Сотни миллионов специалистов по всему миру ежедневно создают в AutoCAD электронные документы или используют его в качестве платформы для более специализированных настроек и приложений. В течение 35 лет AutoCAD эволюционировал от простейшего помощника при выполнении чертежей до мощной графической операционной платформы, объединяющей все этапы работы над проектом: разработку концепций, выполнение геометрических построений и расчетов, работу с базами данных и атрибутами, взаимодействие с многочисленными приложениями Windows, оформление рабочей документации, управление структурой электронного проекта, презентацию решений, подготовку макета для печати, а также инструментарий для создания программных приложений.

					21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		49

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе в соответствии с поставленной целью «выявить и исследовать особенности проведения кадастровых и геодезических работ в отношении объектов недвижимости в границах территории завода «Минплита» на землях промышленности» выполнено:

- 1) Проведён анализ нормативной документации по производству кадастровых и геодезических работ на рассматриваемой территории.
- 2) Проанализировано геодезическое обеспечение кадастровых и геодезических работ, включая выбор базовых пунктов для спутниковых определений, применяемые приборы и оборудование, вопросы обработки полученных данных.

В данной работы нами был применен спутниковый приемник PrinCe i50, тахеометр Leica TS02plus R500 3'' Arctic. Эффективность при обработке материалов измерений и формировании кадастровой документации показали такие программные комплексы, как AutoCAD, CREDO DAT, Полигон Про. Для составления технических планов рекомендуется использовать программный комплекс Полигон Про совместно с программой AutoCAD.

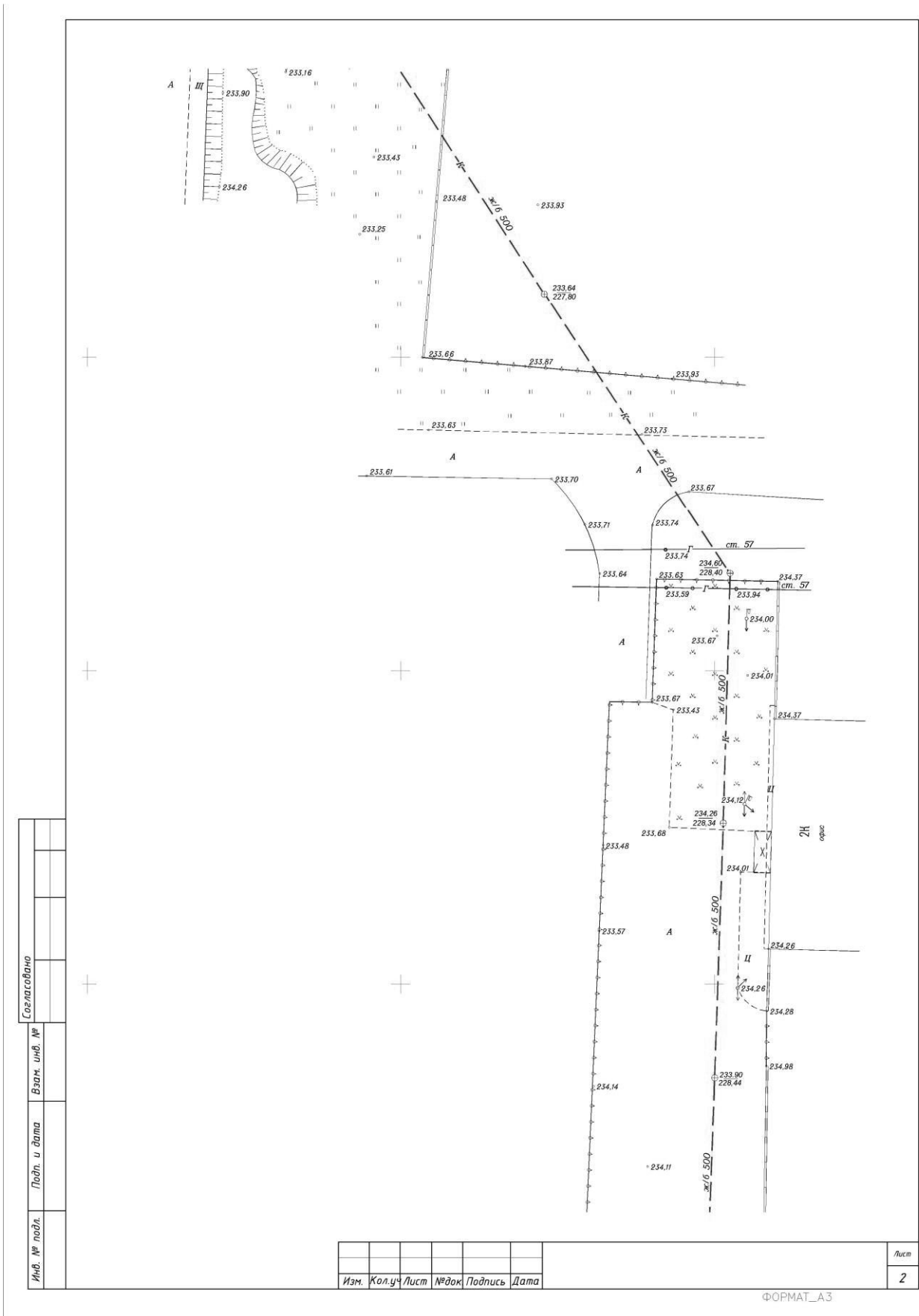
Проведенные работы на основе геодезического метода и метода спутниковых геодезических измерений позволили качественно сформировать технические планы для объектов капитального строительства, а также составить топографический план завода «Минплита».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 N 218-ФЗ.
2. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 30.04.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.05.2021).
3. Федеральный закон «О кадастровой деятельности» от 24.07.2007 N 221-ФЗ.
4. Федеральный закон «О геодезии и картографии» от 26.12.1995 N 209-ФЗ.
5. Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 23.10.2020 № П/0393 «Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, помещения, машино-места».
6. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 30.12.2020).
7. Руководство по эксплуатации Спутниковый геодезический приёмник PrinCe i50. Редакция 1.0 Январь 2019 г.
8. Руководство по эксплуатации Контроллер HCE320. Редакция 1.0 Май 2018 г.
9. Руководство пользователя Leica FlexLine Plus. Версия 3.0 2016 г.
10. Руководство пользователя "Дат профессиональный 4.12". Версия 4.12. Четвертая редакция 2016 г.
11. Финкельштейн, Эллен. AutoCAD 2008 и AutoCAD LT 2008. Библия пользователя – Москва: «Диалектика», 2008. - 1340 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## Фрагменты топографического плана завода «Минплита»

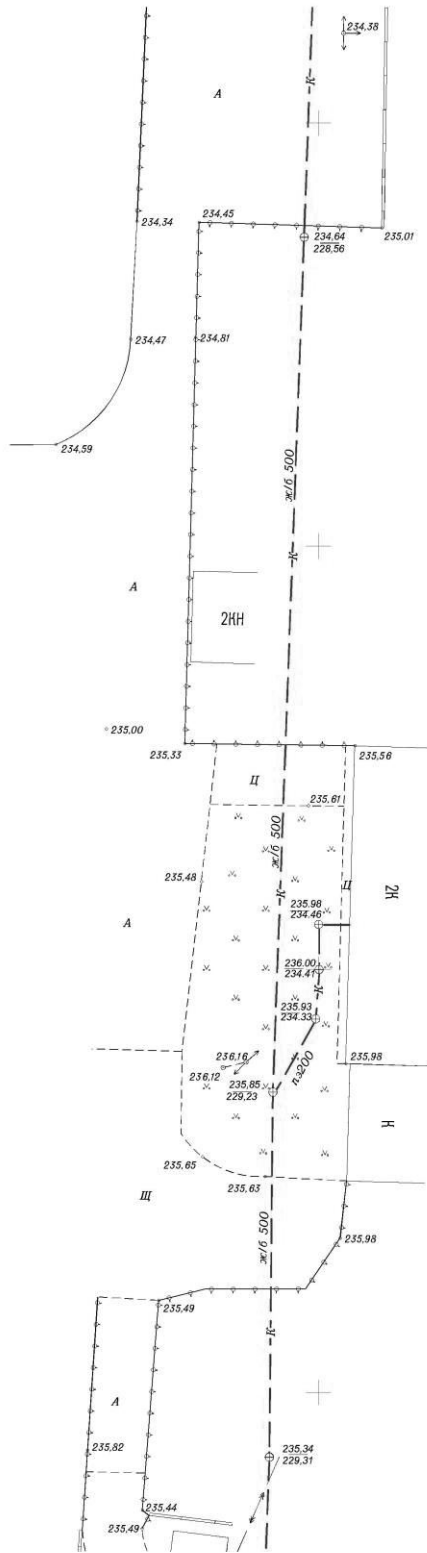


Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР



Согласовано	
Инв. № подл.	Взам. инб. №
Подп. и дата	



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Лист
						3

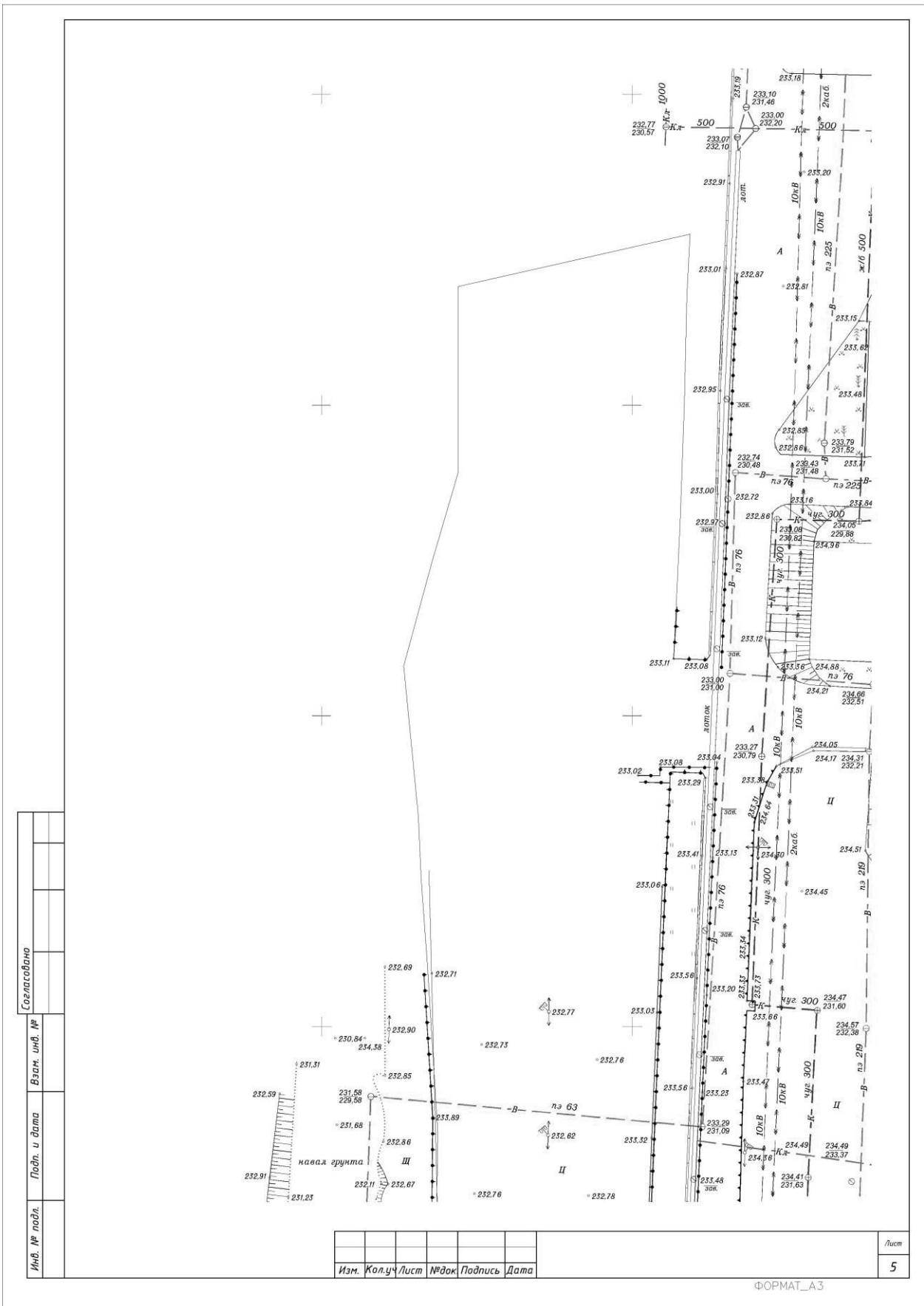
ФОРМАТ\_A3

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

53



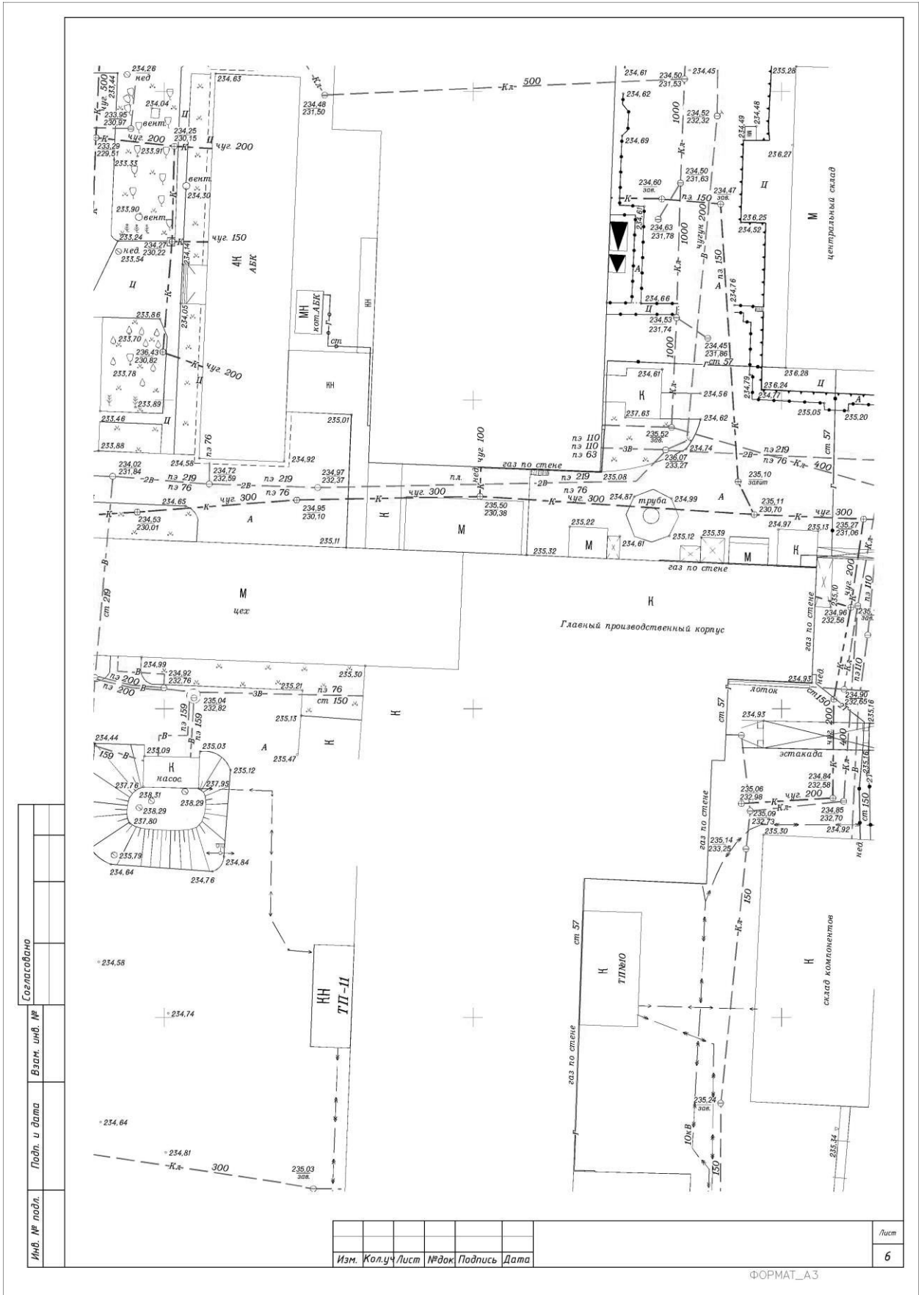
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано

Изм.	Кол.ч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Лист
						5

ФОРМАТ\_A3

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

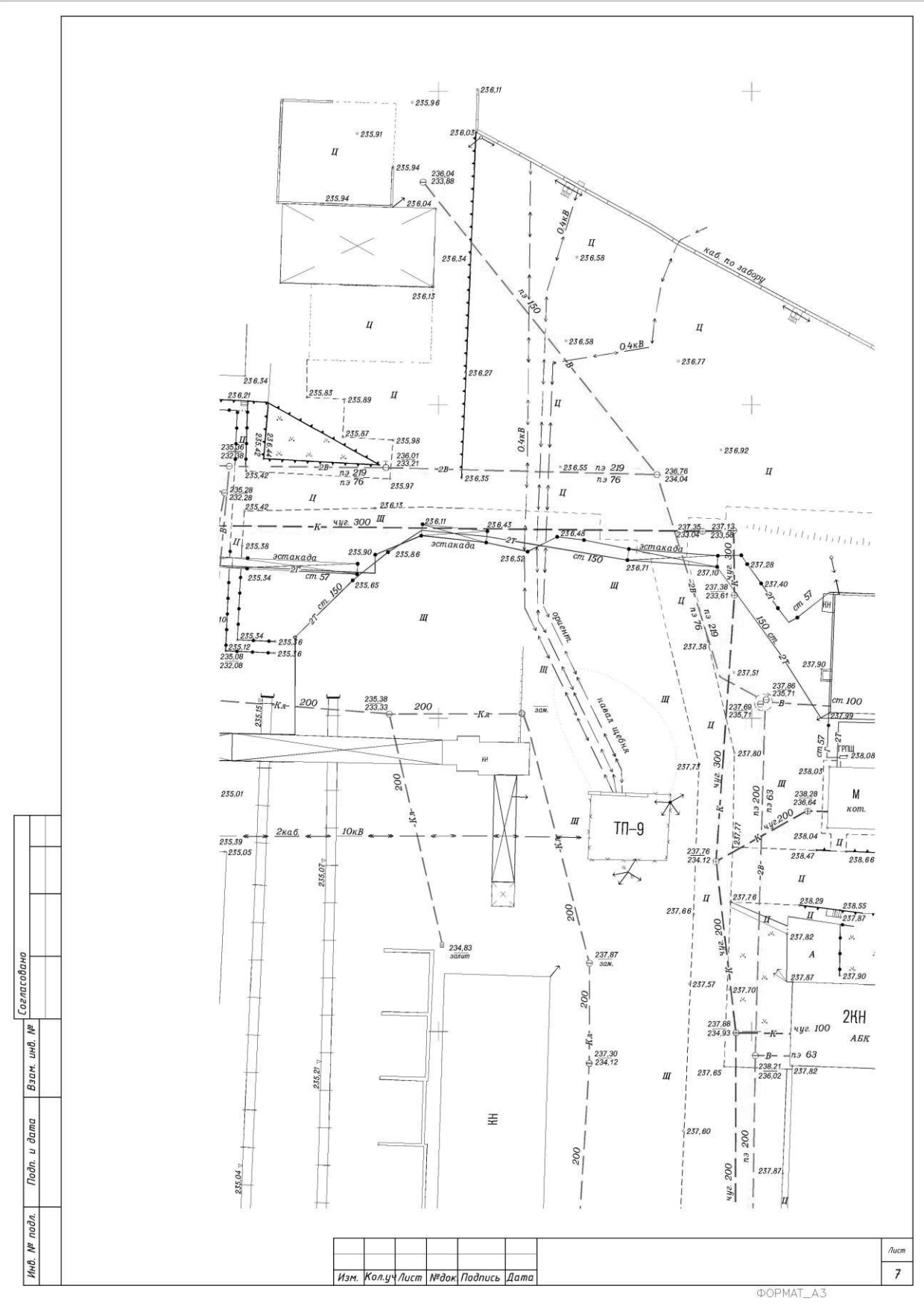
21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР



Согласовано
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						6

ФОРМАТ\_A3



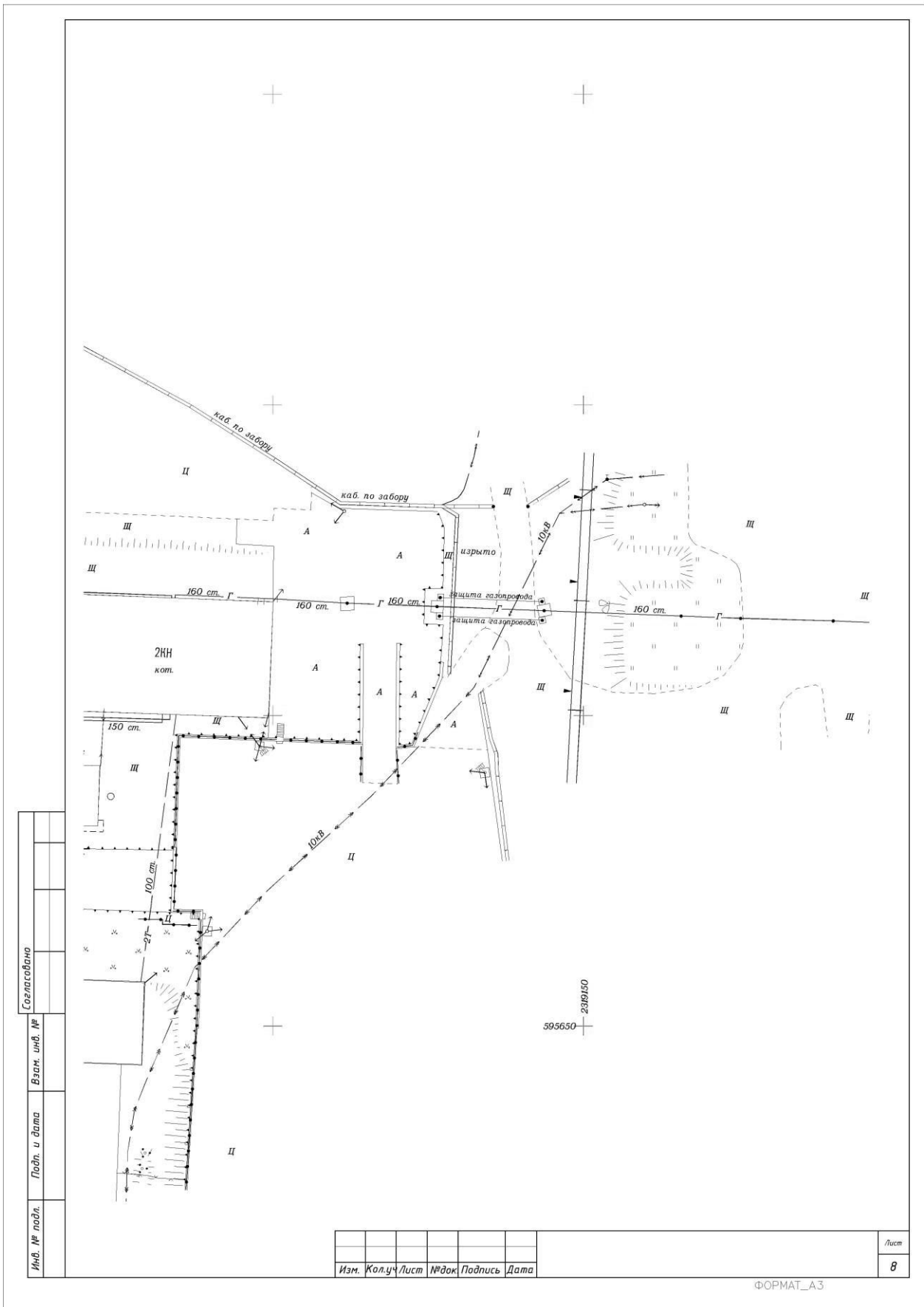
Согласовано	
Инд. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Изм.	Кол.ч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Лист
						7

ФОРМАТ\_A3

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР



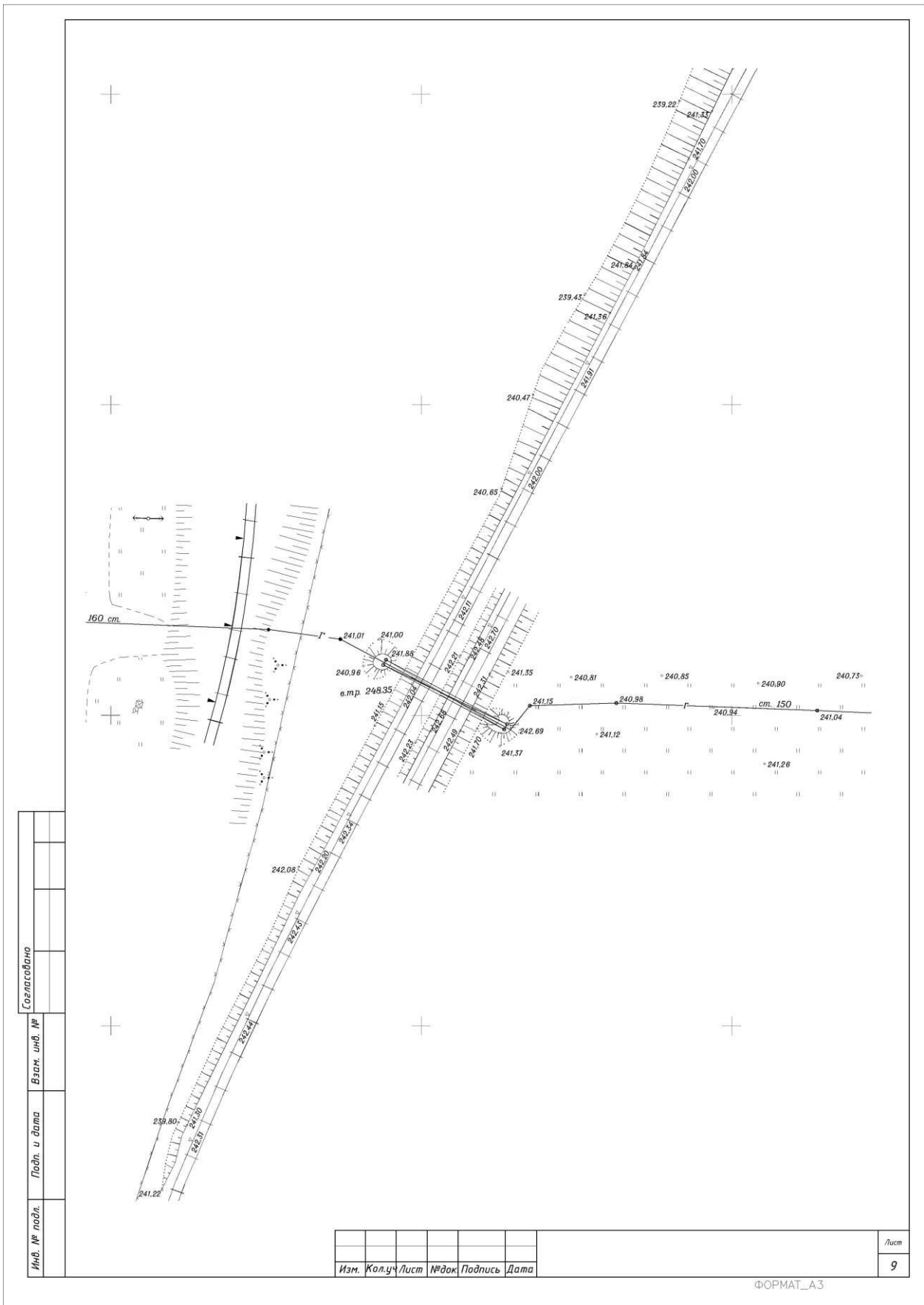
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						8

ФОРМАТ\_A3

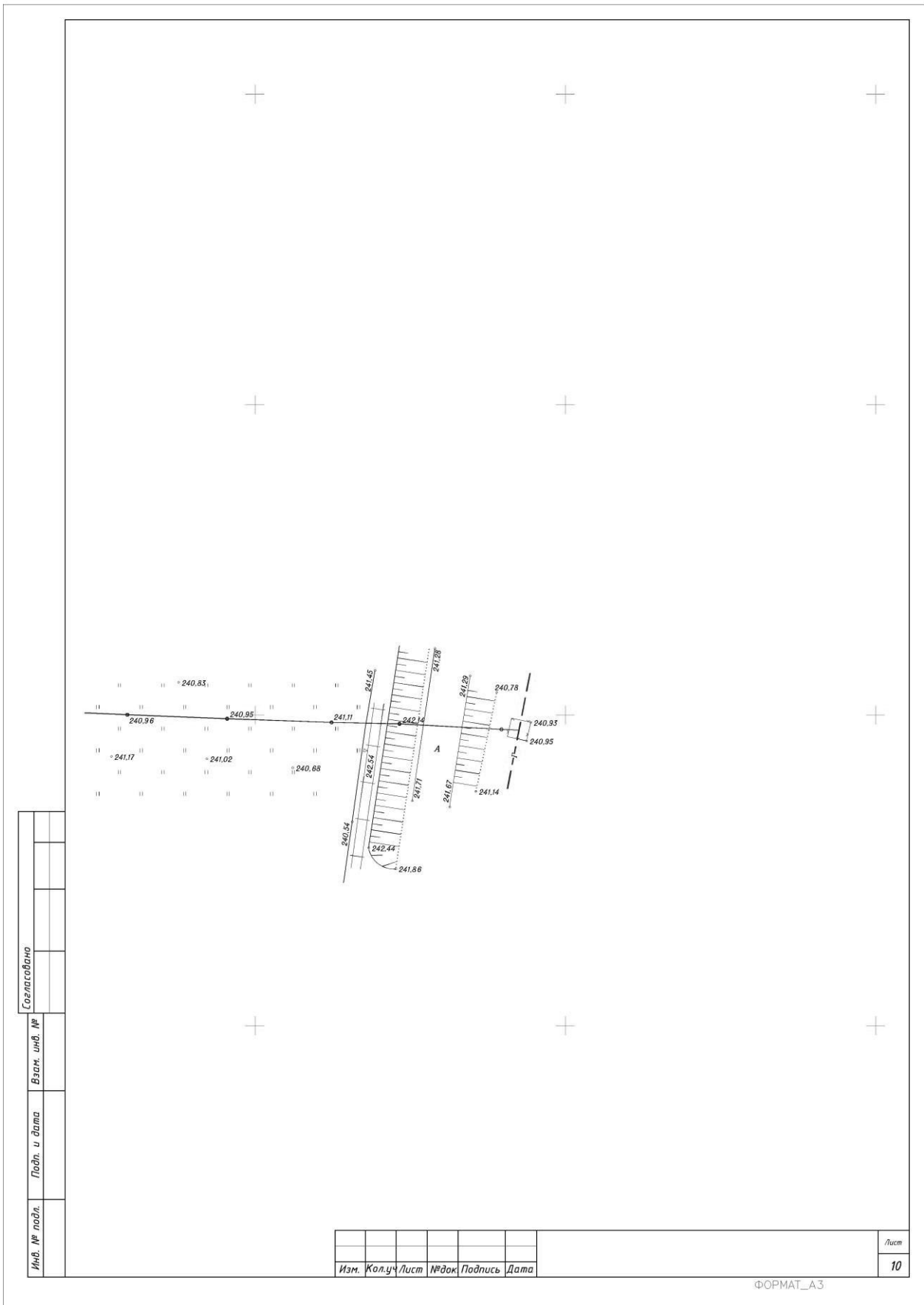
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР



Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР



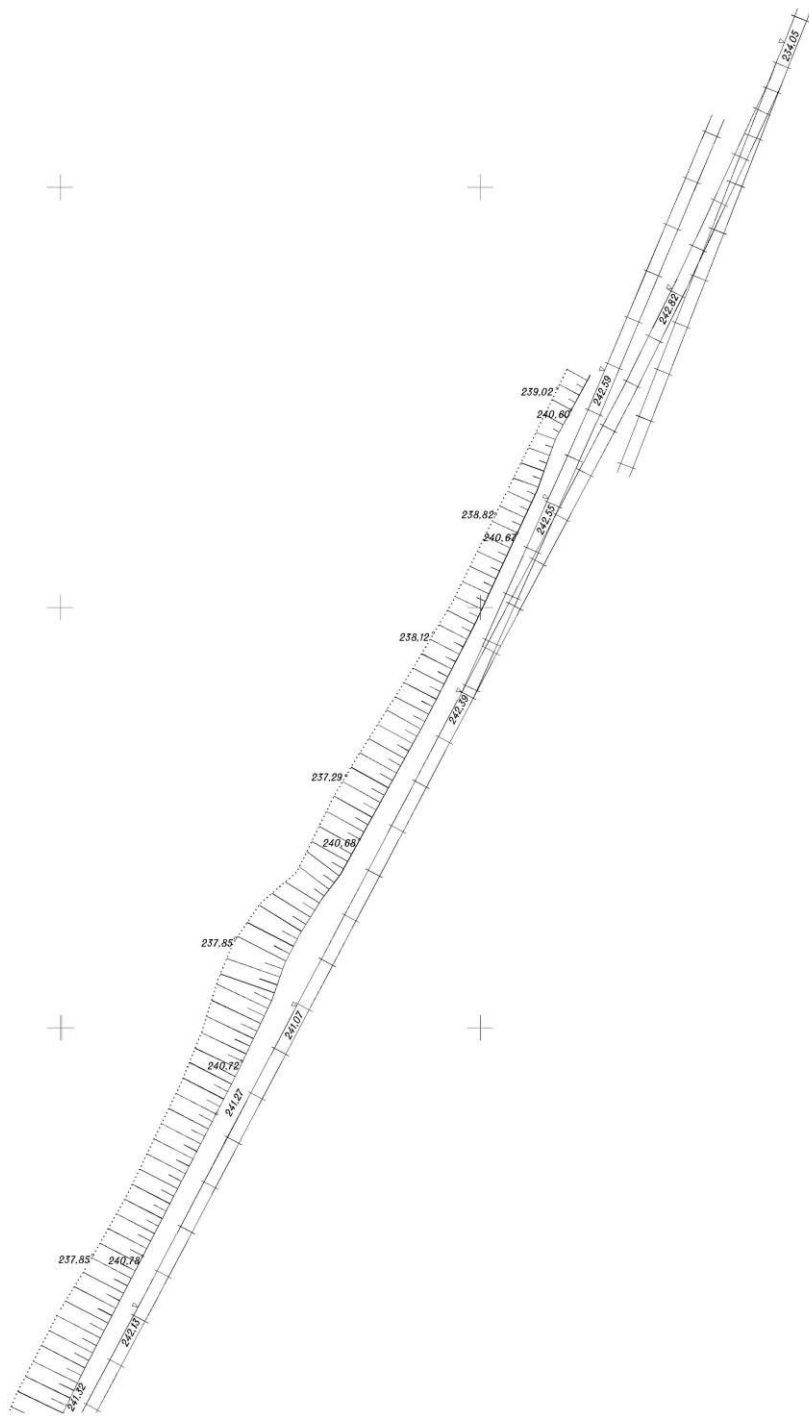
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР

Лист

59

Согласовано					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			



							Лист
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док	Подпись	Дата		11

ФОРМАТ\_A3

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

21.03.02.2021.003 АСИ-424 ПЗ ВКР