

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКПБ «Оптико-электронные методы в землеустройстве
и кадастрах»

СОГЛАСОВАНО

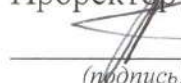
Начальник отдела ОНИПКРС
Е.М. Димитриади


(подпись)

« 1 » 09 20 23 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
А.В. Космынин


(подпись)

« 4 » 09 20 23 г.

Декан ФКС

Н.В. Гринкруг

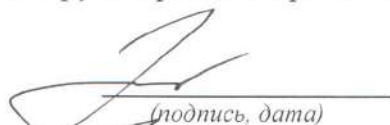

(подпись)

« 1 » 09 20 23 г.

«Разработка технологии и исследование вертикальной деформации опор ли-
нии распиловки LINK методом цифрового нивелирования на ООО «Амур-
ская лесная компания»


Комплект конструкторской / проектной документации

Руководитель СКПБ


(подпись, дата)

В.И. Зайков

Руководитель проекта


(подпись, дата)

В.И. Зайков

Карточка проекта

Название	Разработка технологии и исследование вертикальной деформации опор линии распиловки LINK методом цифрового нивелирования на ООО «Амурская лесная компания»
Тип проекта	техническое творчество (инициативный)
Исполнители	-Мищенко Алексей Сергеевич 2К3б-1П <i>Аб</i> -Мусорин Евгений Леонидович 2К3б-1П <i>Евг</i>
Срок реализации	Начало выполнения – сентябрь 2023г Окончание выполнения – апрель 2024г.

Использованное оборудование и программное обеспечение

Наименование	Количество, шт.
Цифровой нивелир SPRINTER 50	1
ПО CREDO DAT 3.0	1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта

Разработка технологии и исследование вертикальной деформации опор линии распиловки LINK методом цифрового нивелирования на ООО «Амурская лесная компания»

Назначение

Размерный контроль пространственного положения элементов конструкции крупногабаритных изделий

Область использования

Технология размерного контроля крупногабаритных изделий

Функциональное описание проекта

Аппаратно- программный комплекс для реализации проекта состоит из следующих компонентов:

- Цифровой нивелир SPRINTER 50
- ПО CREDO DAT 3.0

Техническое описание

Реализация проекта предполагает разработку технологии и исследование вертикальной деформации опор линии распиловки LINK методом цифрового нивелирования на ООО «Амурская лесная компания»

Требования:

- выполнить исследование вертикальной деформации опор линии распиловки LINK методом цифрового нивелирования
- на основании полученных результатов выполнить разработку рекомендаций, обеспечивающих эффективную настройку оборудования на линии распиловки.

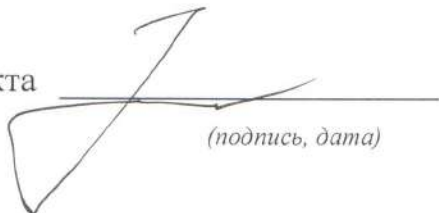
План работ:

Наименование работ	Срок
Изучение и теоретическое обоснование проекта	<i>сентябрь 2023г</i>
Изучение интерфейса аппаратно-программного комплекса проекта	<i>октябрь 2023г</i>
Разработка технологии и исследование вертикальной деформации опор линии распиловки LINK методом цифрового нивелирования	<i>Февраль 2024г</i>
Обработка и анализ результатов измерений с использованием ПО CREDO DAT 3.0	<i>март 2024г</i>
Оформление паспорта(технического описания) проекта	<i>апрель 2024г</i>

Перечень графического материала:

1. Принципиальная схема нивелирования и расположения опор линии распиловки ;
2. График высотных отметок опор линии распиловки LINK;
3. Пространственная схема нивелирования опор эстакады на линии распиловки LINK;

Руководитель проекта



(подпись, дата)

В.И. Зайков

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ПАСПОРТ

(техническое описание) проекта

«Разработка технологии и исследование вертикальной деформации опор линии распиловки LINK методом цифрового нивелирования на ООО «Амурская лесная компания»

Руководитель проекта



(подпись, дата)

В.И. Зайков

Комсомольск-на-Амуре 2024

Содержание

1	Общие положения	7
1.1	Наименование проекта (изделия)	7
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется разработка проекта	7
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке изделия	7
1.4	Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах	8
2	Назначение и теоретическое обоснование проекта.....	10
2.1	Назначение проекта (изделия).....	10
2.2	Области использования проекта (изделия).	10
2.3	Теоретическое обоснование проекта (изделия).....	10
3	Техническое описание и характеристика аппаратно-программного комплекса проекта.....	14
4	Методика реализации проекта	24
5	Анализ результатов, полученных в процессе реализации проекта	36
	Заключение.	37

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		6

Общие положения

Настоящий паспорт (техническое описание) является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими параметрами, интерфейсом аппаратно-программного обеспечения, технологией установки и эксплуатации разработанного проекта.

1.1 Наименование проекта(изделия)

Полное наименование проекта –

«Разработка технологии и исследование вертикальной деформации опор линии распиловки LINK методом цифрового нивелирования на ООО «Амурская лесная компания»»

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия

Разработка проекта «Разработка технологии и исследование вертикальной деформации опор линии распиловки LINK методом цифрового нивелирования на ООО «Амурская лесная компания»»

осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия

Заказчиком проекта «Разработка технологии и исследование вертикальной деформации опор линии распиловки LINK методом цифрового нивелирования на ООО «Амурская лесная компания»»

является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 17.

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		7

Исполнителями проекта «Разработка технологии и исследование вертикальной деформации опор линии распиловки LINK методом цифрового нивелирования на ООО «Амурская лесная компания»

являются конструкторы студенческого конструкторского/проектного бюро «Оптико-электронные методы в землеустройстве и кадастрах» (далее СКПБ), студенты:

Мищенко Алексей Сергеевич 2К36-1П

Мусорин Евгений Леонидович 2К36-1П

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		8

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации.
Эксплуатационные документы.

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		9

2 Назначение и теоретическое обоснование проекта

2.1 Назначение проекта (изделия)

Размерный контроль пространственного положения элементов конструкции крупногабаритных изделий

Аппаратно- программный комплекс для реализации проекта состоит из следующих компонентов:

- Цифровой нивелир SPRINTER 50
- ПО CREDO DAT 3.0

2.2 Область использования проекта (изделия)

Технология высокоточного нивелирования при контроле нагрузок, измерение осадок; контроль положения опор, фундаментов и осей.

2.3 Теоретическое обоснование проекта (изделия)

Активную визирную линию в пространстве создают лазерные нивелиры. В комплект к этим приборам входят рейки с фотодиодами для определения центра лазерного пятна. Разрешающая способность при таком методе измерений зависит от расстояния между приемниками излучения на рейке и не может быть очень высокой.

Обычно лазерные нивелиры, задающие плоскость, обеспечивают среднюю квадратическую погрешность определения превышения на станции ± 3 мм и более при расстоянии до реек менее . Лазерные нивелиры подходят более всего для выполнения геодезических работ в строительстве.

Первый цифровой нивелир Wild NA2000 с реализацией процесса отсчитывания в самом приборе, средняя квадратическая погрешность измерений которым равна $\pm 1,5$ мм на 1 км двойного хода, появился в начале 90-х годов.

Основные преимущества цифровых нивелиров:

— автоматизация измерений позволяет снизить утомляемость оператора, исключаются случайные ошибки отсчитывания по рейке. Автоматическое осреднение результатов измерений при дрожании воздуха в

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		10

нижних слоях атмосферы повышает точность отсчитывания в данных условиях;

— прибор может работать полностью в автономном режиме. Он является незаменимым при непрерывном контроле деформаций и малых перемещений в вертикальном направлении;

— автоматическая регистрация измеряемых значений исключает возможность описок при регистрации данных в полевом журнале. С помощью интегрированных в прибор программ тотчас же рассчитываются и высвечиваются на табло превышения, исключается необходимость проводить расчеты в уме;

— подсветка нивелирной рейки позволяет выполнять работы не только в течение дня, но и в сумерках и ночью.

Цифровой нивелир может использоваться для измерений в динамическом режиме, например, для контроля прямолинейности направляющих по вертикали. Для этого достаточно рейку, установленную на каретке, перемещать с помощью канатной тяги по направляющим с небольшой скоростью, например, $V_{max}=2,4$ мм/с, и каждые 10 секунд брать отсчет с помощью цифрового нивелира. При этом возможно отслеживать не только вертикальную, но и горизонтальную компоненту перемещений объекта с помощью простой системы призм, устанавливаемой перед объективом. Цифровые нивелиры NA 2000 / NA 2002 (Leica Geosystems AG), DiNi 22 (Trimble), DL-102C (Topcon), SDL30 (Sokkia) предназначены для нивелирования II — IV класса, топографических и картографических работ, для геодезических работ при строительстве транспортных магистралей, в туннелестроении и горном деле, могут использоваться при прокладке трубопроводов и каналов, для наблюдения за деформациями и для других измерений без участия человека. Возможности применения высокоточных цифровых нивелиров NA 3000 / NA 3003 (Leica Geosystems AG) и DiNi 12 / DiNi 12T (Trimble) шире. Это — нивелирование I и II классов; высокоточное

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		11

нивелирование при контроле нагрузок, измерение осадок; контроль положения опор, фундаментов и осей.

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		12

3 Техническое описание и характеристика аппаратно-программного комплекса проекта

Аппаратно- программный комплекс для реализации проекта состоит из следующих компонентов:

- цифровой нивелир Leica Sprinter 50;
- программный модуль CREDO DAT 3.0

3.1 Техническое описание и характеристики цифрового нивелира Leica Sprinter 50.

Общий вид и расположение основных устройств, предназначенный для управления цифровым нивелиром показаны на рисунке 3. В процессе эксплуатации инструмента возможна реализация двух режимов:

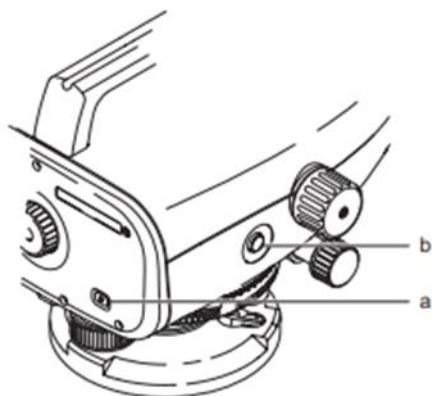
- режим измерения;
- режим поверки и юстировки инструмента.

Интерфейс инструмента показан на рисунке 4.



Рисунок 3. Общий вид и расположение основных устройств цифрового нивелира

4. Интерфейс пользователя



Режимы

MEAS	Режим измерения
ADJ	Режим проверок и юстировок

Значки

	Значок батареи при разной мощности
--	------------------------------------

Символы отображения измерений

	Высота измерительной рейки
	Измеренное расстояние

✎ Ошибку электронного визирования можно исправить с помощью встроенной программы юстировки.

Клавиша	Символ	Функции первого уровня	Функции второго уровня
а) Вкл./выкл.		Переключатель вкл. или выкл.	НЕТ
б) Измерения		Клавиша для запуска измерения / одно нажатие клавиши, для того чтобы отклонить результаты юстировки	Нажмите и удерживайте в течение 3 секунд, для того чтобы запустить программу юстировки / принять результаты измерения и юстировки

Рисунок 4 . Интерфейс инструмента

Технические характеристики инструмента

Измерение превышений	Стандартное отклонение на км двойного хода (ISO 17123-2): <ul style="list-style-type: none"> • Электронное измерение с помощью алюминиевой штриховой рейки Sprinter: 2.0 мм • Оптическое измерение с помощью стандартной алюминиевой рейки с электронной/цифровой шкалой: 2.5 мм • Стандартное отклонение для отдельного отсчета по рейке: 0.6 мм (электр.) и 1.2 мм (оптич.) с 30 м
Точность измерения расстояния	10 мм для $D \leq 10$ м Расстояние в м $\times 0.001$ для $D > 10$ м
Диапазон	Диапазон измерения расстояния для электронных измерений со стандартной алюминиевой штриховой рейкой: 2 м - 100 м.
Минимальное расстояние фокусировки	50 см
Время отдельного измерения (электронно)	Обычно 3 секунды или меньше при нормальных условиях дневного освещения; требуется больше времени для измерения при равномерном тусклом свете (20 люкс).
Круглый уровень	Чувствительность круглого уровня: $10''/2$ мм

Компенсатор	Компенсатор с магнитным демпфированным маятником и электронным контролем диапазоном <ul style="list-style-type: none"> • Диапазон для предупреждения компенсатора (электронно): $\pm 10'$ • Диапазон для компенсатора (механически): $\pm 10'$ • Точность настройки: 0.8" макс. (стандартное отклонение) • Чувствительность магнитного поля: $< 10''$ (разность прямой видимости в горизонтальном постоянном магнитном поле при напряженности поля до 5 Гаусс)
Источник питания	Внутренняя батарея
Питание от батарей	Внутренняя батарея: батареи AA 4 x 1.5 В; номинальный ток макс. 300 мА.
ЖК-дисплей	<ul style="list-style-type: none"> • Тип: монохромный дисплей • Размеры: 128 x 104 пикселя
Зрительная труба	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличение (оптическое): 24 x • Диаметр объектива: 36 мм • Апертура объектива: 2 ° • Постоянный множитель: 100 • Постоянное слагаемое: 0
Горизонтальный круг	Клише круга: Пластичный горизонтальный круг 360° (400 гон). Деление и разрешение цифровой шкалы - интервал в 1° (верхняя шкала) и 50 гон (нижняя шкала)
Боковой привод	Винт точного перемещения по горизонтали: бесконечный ход
Система	<ul style="list-style-type: none"> • Возможности интерфейса человек - машина • Измерение высоты и расстояния • Клавиатура: 1 эластичная клавиша

Температурный диапазон	<ul style="list-style-type: none"> • Рабочая температура: -10°C - +50°C • Температура хранения: -40°C - +70°C
Защита от внешних условий	<ul style="list-style-type: none"> • Защита от воды, пыли и песка: IP55 (IEC 60529) • Защита от влажности: отсутствие конденсата при влажности до 95%. Во действия конденсации нейтрализуются эффективнее при периодической сушке продукта.
Размеры	Прибор: <ul style="list-style-type: none"> • Длина (вкл. переднюю часть тубуса объектива до полностью вытянутого окуляра) 219 мм • Ширина (от наружной поверхности фокусирующего привода до наружной стороны держателя круглого уровня) 196 мм • Высота (вкл. ручку, основание полностью вытянуто) 178 мм Контейнер: <ul style="list-style-type: none"> • Длина 400 мм • Ширина 220 мм • Высота 325 мм
Вес	2.55 кг (включая 4 батареи AA)

3.2 Конструкция и принцип отсчитывания цифровых нивелиров фирмы LEICA GEOSYSTEMS AG

Принципиальная опто-электронная схема цифровых нивелиров фирмы LEICA GEOSYSTEMS AG показана на рисунке 1. С помощью ПЗС-приемника происходит считывание кода шкалы нивелирной рейки.

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		15

Оптические элементы цифровых нивелиров NA 2002 / NA 3003 в основном заимствованы у обычных нивелиров, поэтому возможно визуальное отсчитывание по рейке. При измерениях в автоматическом режиме изображения штрихов кодовой шкалы рейки через светоделительный блок проецируются на чувствительную площадку ПЗС-приемника.

Светоделительный блок разделяет падающее излучение в спектральной области на инфракрасное и видимое. В то время как излучение, лежащее в инфракрасной области спектра, отражается от светоделительной грани в сторону приемника, видимая часть беспрепятственно пропускается светоделительным блоком и формирует изображение рейки в плоскости сетки нитей. Благодаря этому, с одной стороны, наблюдатель не ощущает потери мощности света, а с другой стороны, на чувствительную площадку ПЗС-приемника, имеющего большую чувствительность в инфракрасной области спектра, попадает излучение достаточной интенсивности.

ПЗС-приемник состоит из 256 фоточувствительных элементов (пикселей), расстояние между которыми равно 25мкм. Оптическая система нивелира имеет угол поля зрения равный 20°, так что при минимальном расстоянии визирования, равном 1,8м, на чувствительную площадку ПЗС-приемника проецируется участок рейки длиной 61мм, а при расстоянии 100м - 3,6м.

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		16

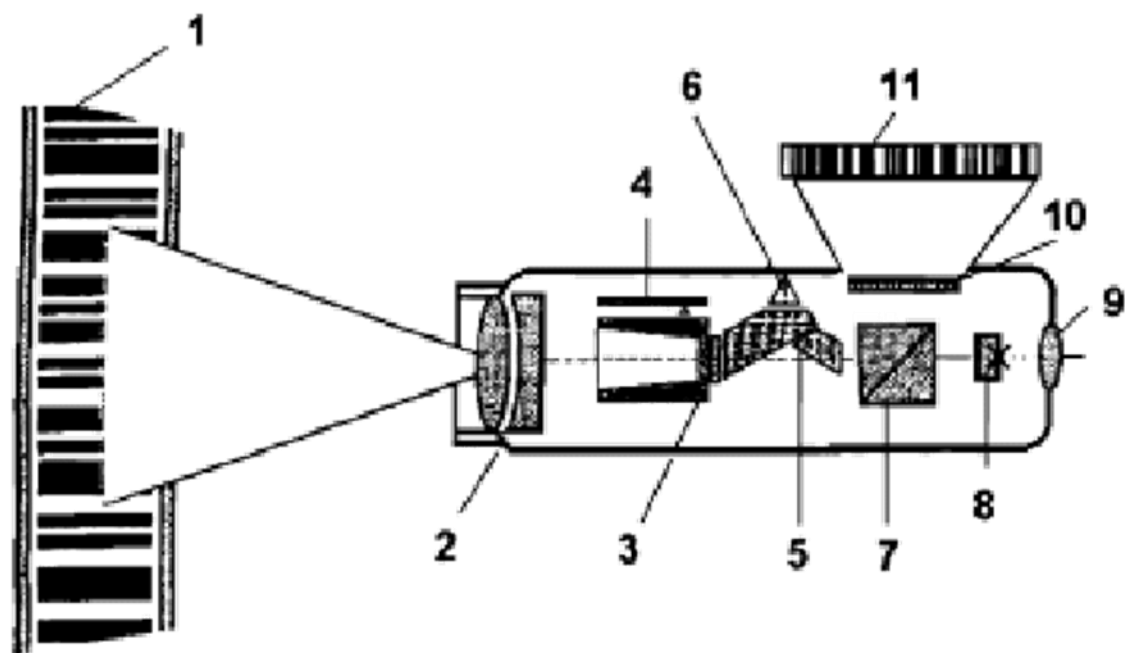


Рисунок 1 — Цифровой нивелир NA2002 (Leica Geosystems AG)

1 — штрих-кодовая нивелирная рейка; 2 — объектив; 3 — фокусирующий компонент;

4 — датчик положения фокусирующего компонента; 5 — блок компенсатора;

6 — блок контроля положения компенсатора; 7 — светоделительный блок; 8 — сетка нитей; 9 — окуляр; 10 — ПЗС-приемник; 11 — изображение кода нивелирной рейки

При перефокусировании зрительной трубы в диапазоне от 1,8м до 100м фокусирующий компонент перемещается на 14мм. Зная положение фокусирующего компонента, можно приблизительно вычислить расстояние до рейки.

Расстояние до рейки df и положение фокусирующего компонента s связаны выражением $df = k/s$, где k — постоянная оптической системы. Положение фокусирующего компонента регистрируется электронным датчиком положения. Во время измерений электронной системой отслеживается наклон прибора, или точнее, отклонение чувствительного

элемента компенсатора. ПЗС-приемник преобразует изображение штрихов кода в аналоговый видеосигнал, видеосигнал усиливается и преобразуется в цифровой. В микропроцессор с 256 пикселей ПЗС-приемника поступает дискретный сигнал, имеющий 256 градаций яркости.

Перед началом измерений наблюдателем выполняется наведение зрительной трубы на рейку и фокусирование. После нажатия кнопки «пуск» на корпусе нивелира процесс измерения протекает в автоматическом режиме. Автоматически считываются показания с датчика положения фокусирующего компонента, определяется положение чувствительного элемента компенсатора, в зависимости от интенсивности сигнала определяется время интегрирования для достижения необходимого уровня насыщения отдельного пикселя ПЗС-приемника, выполняются грубая и точная оптимизации.

Функционирование цифрового нивелира базируется на принципе корреляции. При этом штриховой код, записанный в память прибора, сравнивается с формируемым с помощью ПЗС-приемника сигналом (рис. 3). При применении корреляции в цифровых нивелирах оптимизируются два параметра, а именно, высота и масштаб.

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		18



Рисунок 2 — Принцип отсчитывания по штрих-кодовой рейке у нивелиров фирмы Leica Geosystems AG

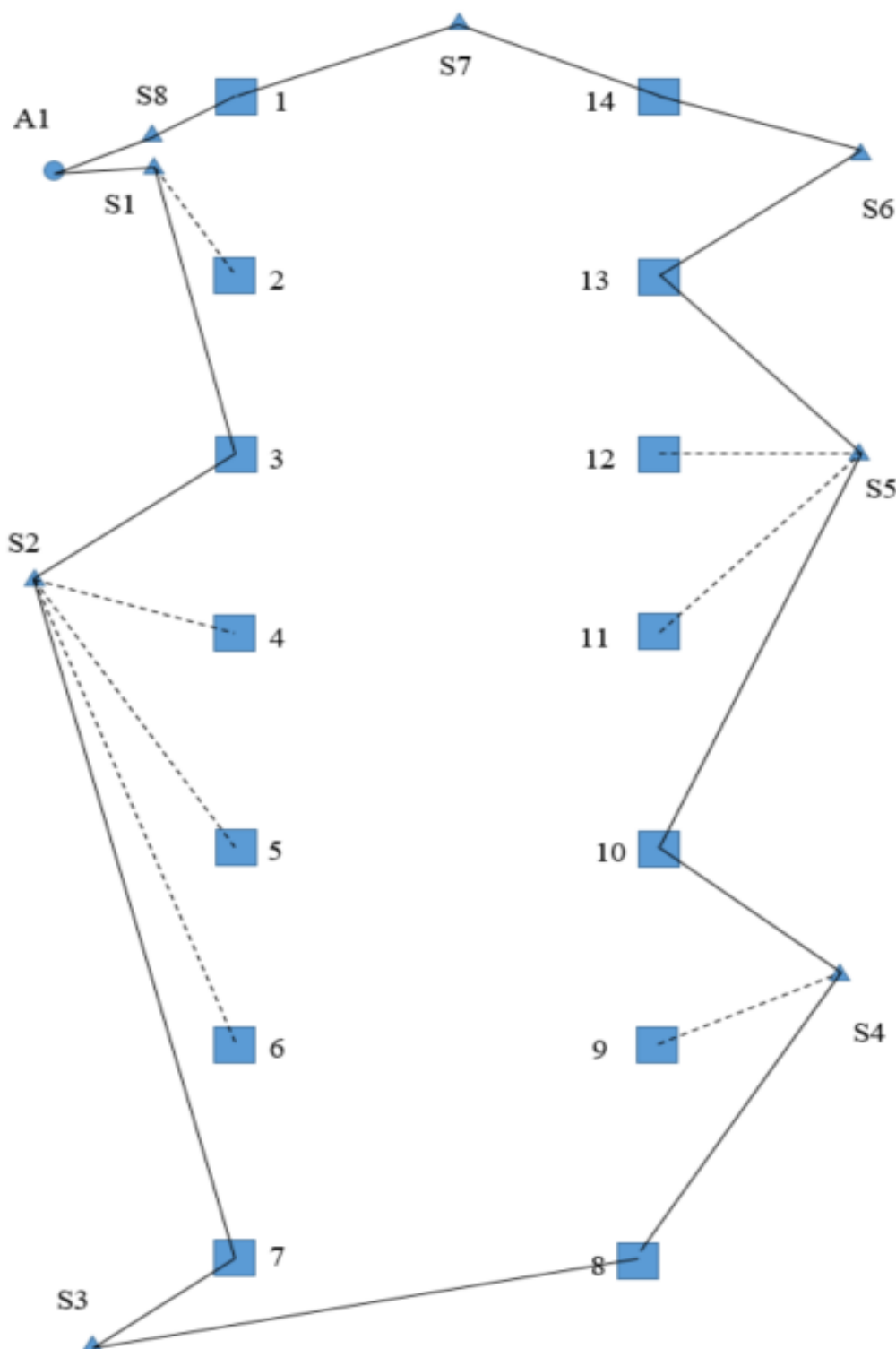
С одной стороны разность высот «прибор-рейка» представляется как смещение штрихов кода рейки, с другой стороны изменяется масштаб изображения штрихов кода как функция расстояния «прибор-рейка».

4. Методика реализации проекта

4.1 Техническая характеристика объекта и методика исследования

На нижней полке двутавровой балки, установленной на опорах линии распиловки, оборудованы точки нивелирования. Схема расположения точек нивелирования показана в приложении на фотокопии чертежа. По заданным точкам нивелирования выполнен проект замкнутого нивелирного хода с привяз-

кой к реперу А1. Отметка репера А1 равна 61080мм. Техническое нивелирование по замкнутому нивелирному ходу осуществлялось с восьми станций. Схема и порядок нивелирования показаны на рис.1



Условные обозначения:






- S3 - номер и расположение станции нивелирования

-  6 - номер и расположение точки нивелирования
-  - направление линии визирования на смежные точки
-  - направление линии визирования на промежуточные точки
- A1 - обозначение и расположение репера


Рисунок 1 Схема и порядок нивелирования

4.2 Обработка результатов измерения

Результаты измерения представлены в журнале (см. таблицу 1) и обработаны по соответствующему алгоритму с использованием ПО CREDO. DAT.

Графическая обработка полученных результатов

На рисунке 2 представлен график высот нивелируемых точек линии распиловки LINK

На рисунке 3 представлена пространственная схема нивелировки линии распиловки LINK

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		21

Таблица 1

№ст	№точки	отчет зад	отчет пер	отчет пр.	h,мм	дельтаh	h,mm	ГИ, м	отмет,мм
1	A1	103			1473	-1	1472	61438	61080
	1			-1365					62803
	2			-1367					62805
	4								
	3		-1370						62807
2	3	-1396			7	0	7	61411	62807
	4			-1647,7					62803,7
	5			-1398					62809
	6			-1397					62808
	7		-1403						62814
3	7	-1393,75			-6,05	0	-6,05		62814
	8		-1387,7						62807,95
4	8	-1375			-3,5	0	-3,5	61432,95	62807,95
	9			-1372					62804,95
	10		-1371,5						62804,45
5	10	-1374			-2	0	-2	61430,45	62804,45
	11			-1626,5					62801,95
	12			-1373,5					62803,95
	13		-1372						62802,45
6	13	-1371			0	0	0		62802,45
	14		-1371						62802,45
7	14	-1367			1	-0,45	0,55		62802,45
	1		-1368						62803
8	1	-1363			-1468	0	-1468		62803
	A1		105						61080
					1,45		0		
2023г									

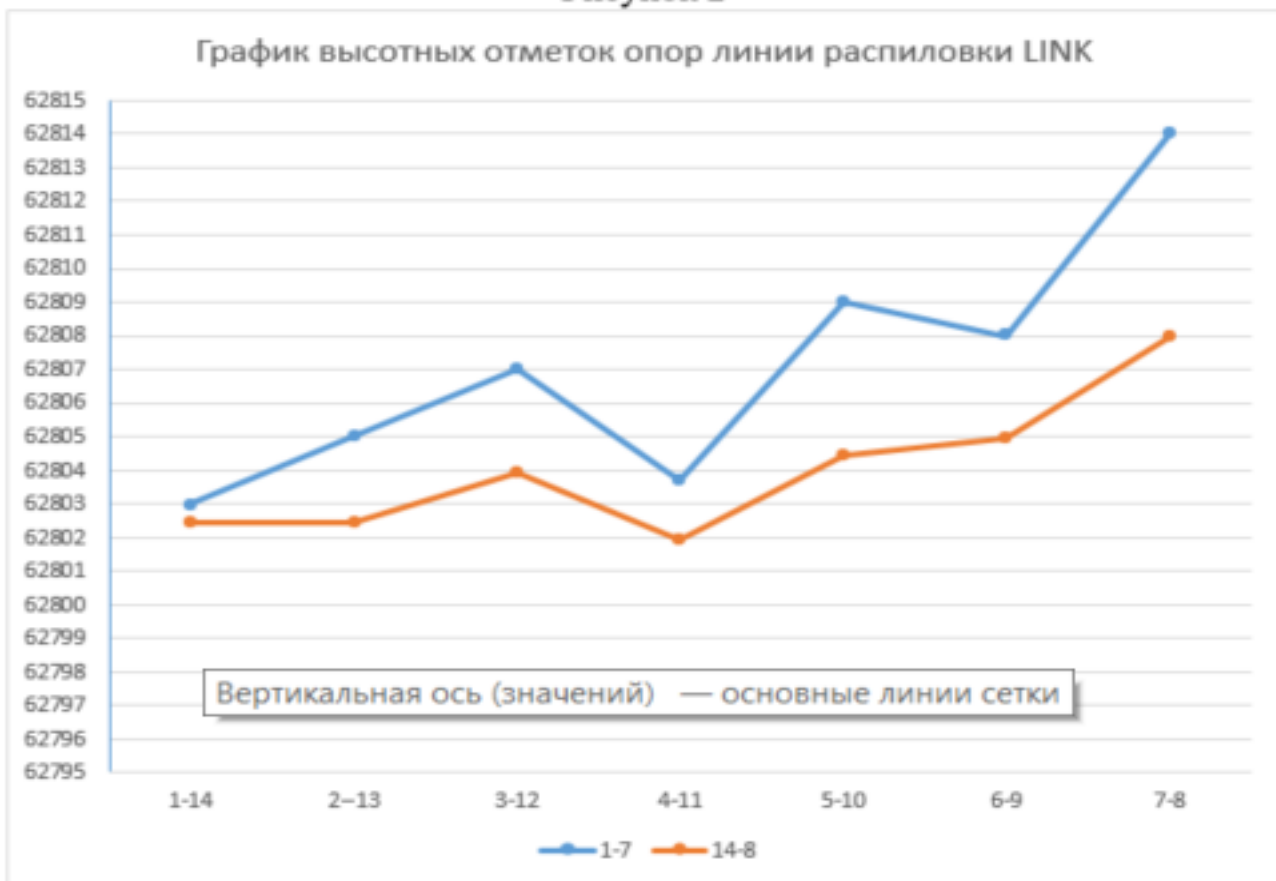


Рисунок 2 График высотных отметок опор линии распиловки

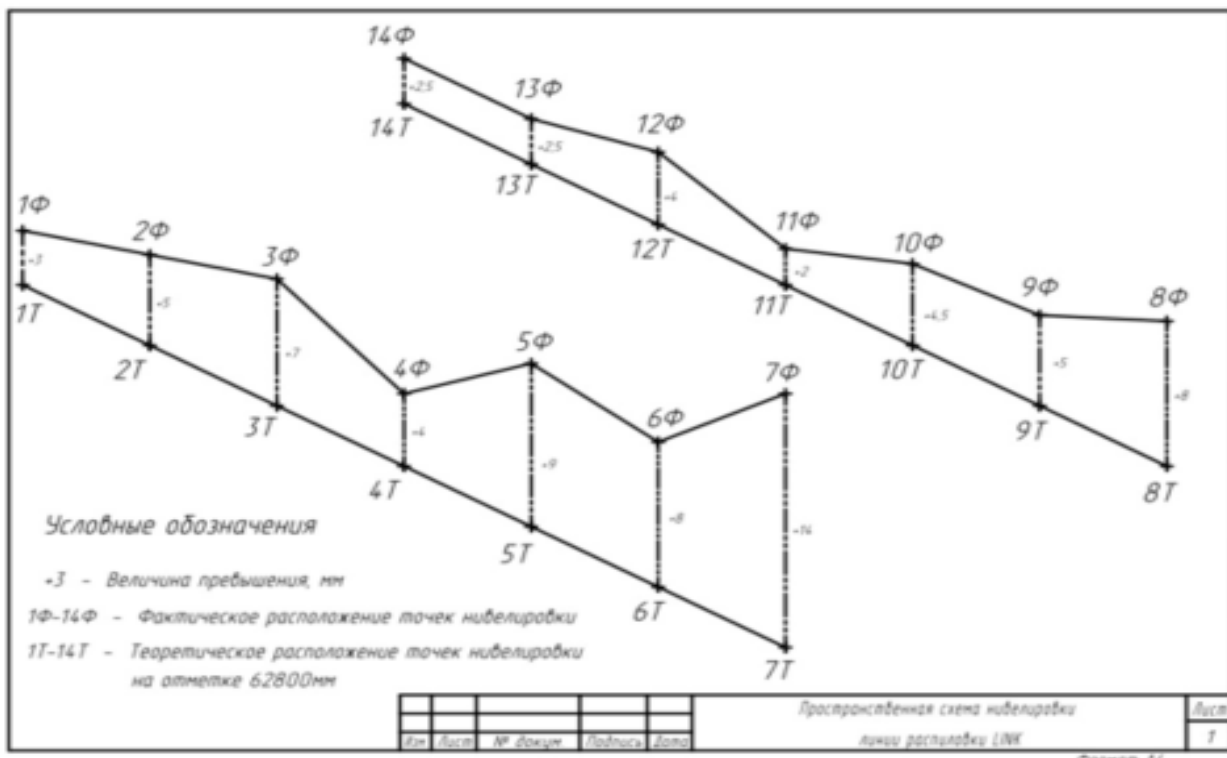


Рисунок 3 Пространственная схема нивелировки линии распиловки LINK

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата.

СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000

5. Анализ результатов, полученных в процессе реализации проекта

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы о пространственном расположении групп станков линии распиловки LINK:

- группа станков, расположенная в зоне Ф-1, на опорах в точках нивелирования 1-2-13-14 развернута в вертикальной плоскости по направлению. 1-14 на 0,5мм относительно точки 1 и по направлению 2-13 на 2,5 мм относительно точки 2;

- группа станков, расположенная в зоне Ф-2, на опорах в точках нивелирования 3-4-5-10-11-12 развернута в вертикальной плоскости по направлению. 3-12 на 3,0мм относительно точки 3 ,и по направлению 4-11 на 2,0 мм относительно точки 4; и по направлению 5-10 на 4,5 мм относительно точки 4;

- группа станков, расположенная в зоне Ф-3, на опорах в точках нивелирования 6-7-8-9 развернута в вертикальной плоскости по направлению. 6-9 на 3,0мм относительно точки 3 ,и по направлению 7-8 на 6,0 мм относительно точки 7;

Полученные результаты необходимо учитывать при выполнении следующих юстировочных работ:

- юстировка профилирующего агрегата F4 (см п.21 ПВИ02.03.043.01);
- юстировка агрегата AV4(см п.39-40 ПВИ02.03.043.01);

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		24

6. Заключение

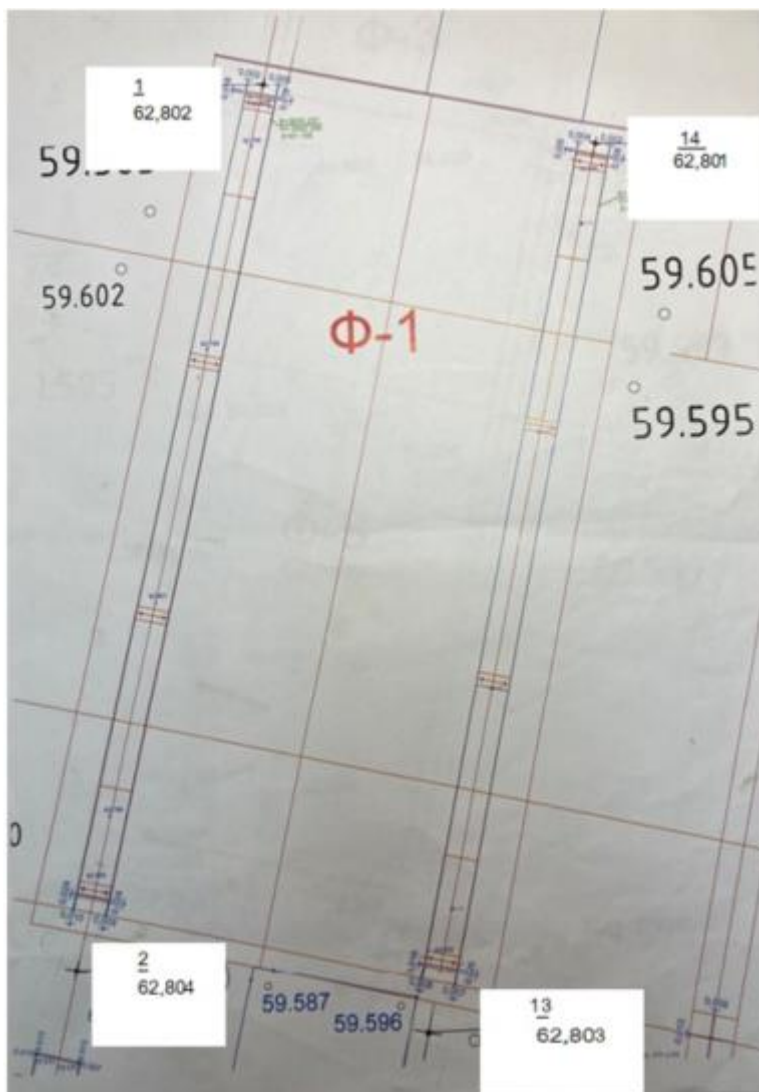
В процессе выполнения проекта цель и поставленные задачи реализованы в полном объеме. На высоком техническом уровне решены следующие вопросы:

- анализ проблемы и теоретическое обоснование проекта;
- изучение интерфейса аппаратно-программного комплекса проекта;
- разработка методики исследования , реализация и обработка результа-

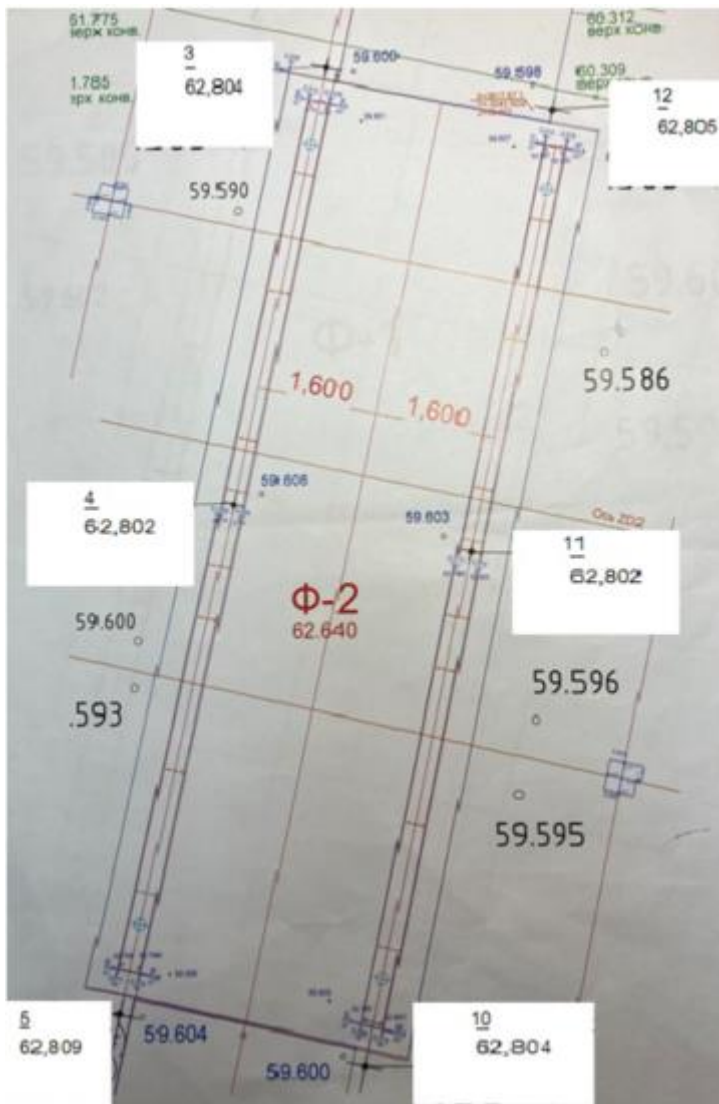
тов.

					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		25

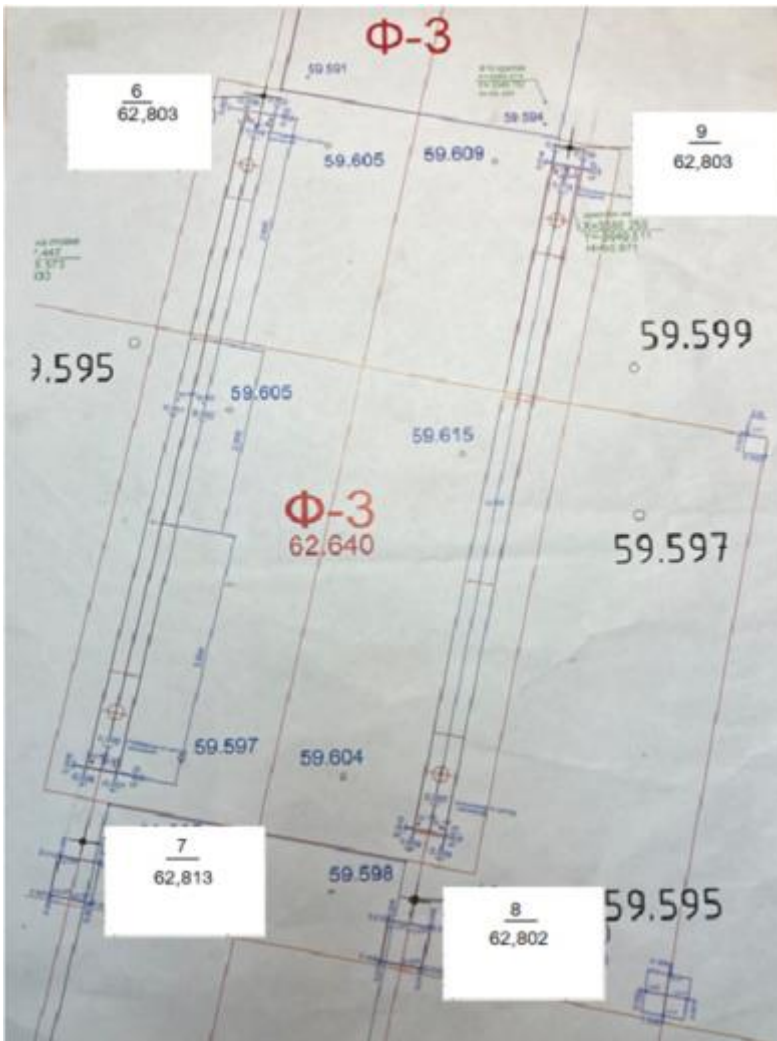
Приложение



					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		26



					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		27



					СКПБ ОЭМЗК.1.ПП.04000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		28

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС


(подпись) Е.М. Димитриади

« 17 » 04 20 24 г.

Декан ФКС


(подпись) Н.В. Гринкруг

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе


(подпись) А.В. Космынин

« 17 » 04 20 24 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта

«*«Разработка технологии и исследование вертикальной деформации опор линии распиловки LINK методом цифрового нивелирования на ООО «Амурская лесная компания»* г. Комсомольск-на-Амуре « » апреля 2023__ г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- В.И. Зайков – руководитель СКПБ,
- Н.В. Гринкруг – декана ФКС

со стороны исполнителя

- В.И. Зайков – руководителя проекта,
- Мищенко Алексей Сергеевич 2К36-1П
- Мусорин Евгений Леонидович 2К36-1П

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект «Разработка технологии и исследование вертикальной деформации опор ли-нии распиловки LINK методом цифрового нивелирования на ООО «Амурская лесная компания» в составе:

- ПАСПОРТ(техническое описание) проекта

Руководитель проекта _____ *В.И. Зайков*
(подпись, дата)

Исполнители проекта _____ *А.С. Мищенко*
(подпись, дата)

_____ *Е.Л Мусорин*
(подпись, дата)