

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 23.09.2026 11:04:57
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab0748ce1ba21721735a12

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и
инженерии имени Н.И. Вавилова» (ФГБОУ ВО Вавиловский университет)

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ

Методические указания по выполнению курсового проекта

для направления подготовки
20.03.02 Природообустройство и водопользование

Саратов 2026

Организация строительных работ на объектах инженерной защиты:
методические указания по выполнению курсового проекта для направления подготовки
20.03.02 Природообустройство и водопользование / Сост.: С.С. Орлова // ФГБОУ ВО
Вавиловский университет. – Саратов, 2026. – 23 с.

Методические указания по выполнению курсового проекта составлены в соответствии с программой дисциплины и предназначены для обучающихся направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, и содержат общие требования к оформлению, примерный план и краткое описание глав курсового проекта. Материал ориентирован на вопросы профессиональных компетенций будущих бакалавров.

ВВЕДЕНИЕ

Целью курсового проекта является освоение навыков организации строительных работ по устройству заградительной дамбы от паводковых вод, определения объёмов строительных работ, подбору машин и оборудования при производстве работ, использования нормативно-технической документации при производстве работ на объектах инженерной защиты. Работа выполняется в соответствии с действующими нормами и стандартами. Варианты заданий приведены в приложении 1.

В данных методических указаниях приведен примерный план и краткое описание глав курсового проекта, который состоит из графической части и расчетно–пояснительной записки.

В графической части строятся профили заградительной дамбы и приводятся схемы производства земляных работ. В расчетно–пояснительной записке приводится краткое описание природных и производственно-хозяйственных условий района строительства; описание конструкции сооружения; производство строительных работ; техника безопасности и охрана окружающей среды.

Перечень графического материала с точным указанием обязательных чертежей: графическая часть выполняется на 2-х листах формата А2, и включает в себя: продольный профиль дамбы, поперечный профиль дамбы с резервом; схемы производства земляных работ.

Содержание расчетно–пояснительной записки:

Введение

1 Природные и производственно-хозяйственные условия района строительства

2 Описание конструкции сооружения

3 Производство строительных работ

4 Техника безопасности и охрана окружающей среды

Заключение

Список литературы

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Титульный лист оформляется в соответствии с приложением 1.
2. Объем не менее 25, но не более 35 стр. формата А4.
3. Поля: левое – 30 мм, правое – 15, верхнее – 20, нижнее – 20 мм.
4. Основной текст – шрифт TimesNewRoman, кегль 14.
5. Заголовки – по центру, прописной полужирный шрифт TimesNewRoman, кегль 14.
6. Раздел «Список литературы» – TimesNewRoman, кегль 12.
7. Интервал:
 - между строками – 1,5;
 - между заголовками и текстом – 1,5;
8. Абзацный отступ – 1,25 см.
9. Выравнивание основного текста – по ширине.
10. Нумерация страниц – середина нижнего поля. Нумерация начинается с четвертой страницы.

ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Последовательность работы можно условно разделить на несколько этапов:

1 этап – сбор общедоступной информации о природных и производственно-хозяйственных условиях района строительства и краткое их описание;

2 этап – на планшете местности (по заданию) строится ось проектируемой заградительной дамбы у населенного пункта (по заданию) с разбивкой на характерные участки и пикеты; по рельефу местности строится продольный профиль с разбивкой дамбы на характерные участки; проектируется поперечное сечение дамбы и резерва выемки;

3 этап – производится расчеты объемов земляных работ;

4 этап – составляется технологическая карта на производство земляных работ по устройству дамбы; производится комплектование машин; определяются потребности в горюче-смазочных материалах;

5 этап – подбираются схемы производства земляных работ;

6 этап – приводятся правила безопасной работы на машинах и вопросы охраны окружающей среды при производстве работ.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГЛАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Введение

Во введении кратко излагаются задачи организации строительных работ по устройству заградительной дамбы от паводковых вод, определения объёмов строительных работ, подбору машин и оборудования при производстве работ, использования нормативно-технической документации при производстве работ на объектах инженерной защиты.

1. Природные и производственно-хозяйственные условия района строительства

В первой главе приводятся природные и производственно-хозяйственные условия района строительства.

1.1 Метеорологические условия

Приводятся (среднемесячные температуры за год, расчетный зимний период для района строительства, глубина и сроки промерзания грунта, сведения об осадках ливневого характера, направлении ветров и их наибольших скоростях).

1.2 Геологические условия

Приводится краткое описание геологических условий (разновидность грунтов, места их распространения).

1.3 Ближайшие населенные пункты и их людские ресурсы

Описать ближайшее населенные пункты: их назначение, удаленность от стройки, занятость населения, его количество и возможность использования на строительстве.

1.4 Строительные организации

Приводятся сведения о наличии ПМК, строительных и других организаций, наличие у них строительной техники и возможность ее использования; заводов стройматериалов и возможность использования их продукции на строительстве.

1.5 Карьеры местных строительных материалов

Приводятся сведения о наличии карьеров местных строительных материалов (песок, гравий и т. д.).

1.6 Железнодорожная сеть и станции

Описываются ближайшие железнодорожные станции и пристани, их связь со строительством (телефон, радиосвязь и т. п.).

1.7 Дорожная сеть

Приводятся сведения о наличии автомобильных дорог в районе строительства: тип дорог и их состояние, возможность использования.

1.8 Энергосиловое хозяйство

Приводятся сведения о наличии энергосилового хозяйства в районе строительства (электростанции, линии ЛЭП и т. п.) и возможность его использования для нужд строительства.

2. Описание конструкции сооружения

Во второй главе приводится краткое описание конструкции заградительной дамбы от паводковых вод; строится продольный профиль местности с разбивкой дамбы на характерные участки; проектируется поперечное сечение дамбы и резерва выемки.

2.1 Конструкция дамбы

Приводится краткое описание конструкции заградительной дамбы от паводковых вод.

2.2 Продольный профиль дамбы

Строится продольный профиль местности с разбивкой дамбы на характерные участки.

2.3 Поперечное сечение дамбы и резерва

Строятся поперечные профили дамбы и резерва.

Поперечное сечение дамбы (рисунок 1).

Поперечное сечение резерва (рисунок 2).

3. Производство строительных работ

В третьей главе приводится расчет объемов земляных работ; составляется технологическая карта на производство земляных работ по устройству дамбы;

производится комплектование машин; определяются потребности в горюче-смазочных материалах.

3.1 Определение объемов земляных работ по устройству насыпи дамбы

Объем насыпи дамбы определяется сложением объемов насыпи каждого характерного участка. С учетом рельефа местности объем насыпи можно определить по формуле:

$$V_d = S_d \cdot L, \text{ м}^3 \quad (1)$$

где S_d – площадь поперечного сечения дамбы, м^2 ; L – длина участка, м.

Длина каждого характерного участка L определяется по продольному профилю дамбы.

Тело дамбы в поперечном сечении представляет собой трапецию (см. рисунок 1), соответственно площадь поперечного сечения дамбы на участке можно определить по формуле:

$$S_d = \frac{b+B}{2} \cdot H, \text{ м}^2 \quad (2)$$

где b – ширина гребня дамбы, м; B – ширина основания дамбы на участке, м; H – высота насыпи на участке, м.

Для каждого характерного участка по продольному профилю определяются размеры сечения дамбы высоту насыпи, ширину основания дамбы.

Если по рельефным условиям участок дамбы простой без резких колебаний, то высоту насыпи можно определить как среднее арифметическое из высот насыпи на данном участке:

$$H = \frac{H_1 + H_2 + \dots + H_n}{n}, \text{ м}$$

где H_1 ; H_2 ; H_n – высоты насыпи в точках перелома рельефа местности по оси продольного профиля, м; n – количество точек перелома рельефа местности.

Если участок дамбы проходит в сложных рельефных условиях, то высоту насыпи можно определить как средневзвешенное значение из высот насыпи на данном участке:

$$H = \frac{\frac{H_1 + H_2}{2} \cdot L_1 + \frac{H_2 + H_3}{2} \cdot L_2 + \frac{H_3 + H_4}{2} \cdot L_3 + \dots}{L_1 + L_2 + L_3 + \dots}, \text{ м}$$

где H_1 ; H_2 ; H_3 ; H_4 – высоты насыпи в точках перелома рельефа местности по оси продольного профиля, м; L_1 ; L_2 ; L_3 ; – расстояние между точками перелома рельефа местности, м.

Ширина основания дамбы B определяется по формуле:

$$B = b + H \cdot m_1 + H \cdot m_2, \text{ м} \quad (3)$$

где b – ширина гребня дамбы, м; H – высота насыпи, м; m_1 – заложение верхового откоса дамбы, m_2 – заложение низового откоса дамбы.

Объем насыпи дамбы представляют в таблице 1.

Таблица 1 – Объем насыпи дамбы

№ участка	Пикеты	Высота насыпи Н, м	Длина участка L, м	Ширина основания В, м	Площадь сечения S _д , м ²	Объем насыпи V _д , м ³
1						
2						
...						
Итого:						

Начальный этап земляных работ – подготовка основания дамбы и резерва.

Подготовка основания заградительной дамбы (резерва) в обязательном порядке включает в себя удаление растительного слоя грунта (срезку плодородного слоя почвы, корчевание пней, удаление кустарников и травы).

Это критически важный этап гидротехнического строительства по следующим причинам:

- предотвращение фильтрации воды: растительный слой имеет высокую пористость и если его не удалить, вода легко начнет просачиваться под телом дамбы, что приведет к размыву основания и разрушению сооружения;
- исключение осадки: органические вещества в грунте (корни, гумус) со временем гниют и разлагаются, что приводит к образованию пустот, неравномерной осадке и растрескиванию дамбы;
- обеспечение надежного сцепления: насыпной грунт дамбы должен максимально плотно соединиться с естественным минеральным грунтом основания, чтобы создать единую монолитную структуру.

Принимаем толщину снятия растительного слоя грунта 0,3 м.

Объем работ по снятию растительного слоя грунта определяется сложением объемов насыпи каждого характерного участка. Объем работ можно определить по формуле:

$$V_{p.c.} = S_{o.d.} \cdot 0,3, \text{ м}^3 \quad (4)$$

где S_{о.д.} – площадь основания дамбы, м² (считается как площадь прямоугольника); 0,3 – толщина снятия растительного слоя грунта, м.

Объем работ по снятию растительного слоя грунта представляют в таблице 2.

Таблица 2 – Объем работ по снятию растительного слоя грунта под основанием дамбы

№ участка	Пикеты	Длина участка L, м	Ширина основания В, м	Площадь основания S _{о.д.} , м ²	Объем V _{р.с.} , м ³
1					
2					
...					
Итого:					

Растительный слой грунта перемещают во временные отвалы с последующим вывозом или сразу вывозят для использования в благоустройстве территорий. Временные кавальеры растительного грунта размещаются за пределами строительной площадки дамбы и резерва на расстояние не менее 4 м.

Заключительный этап земляных работ – это планировка дна и откосов дамбы и резерва, который формирует проектные геометрические параметры сооружения и защищает его от размывов и разрушений.

Площадь планировки откосов дамбы (резерва) можно определить по формуле:

$$S_{\text{пл.отк}} = L \cdot \sqrt{H^2 + H \cdot m}, \text{ м}^2 \quad (5)$$

где L – длина участка дамбы (длина резерва), м; H – высота насыпи на участке (глубина резерва), м; m – заложение верхового (низового) откоса дамбы (резерва).

Расчет площади планировки откосов дамбы представляют в таблице 3.

Таблица 3 – Расчет площади планировки откосов дамбы

№ участка	Пикеты	Длина участка L , м	Высота насыпи H , м	Площадь планировки откосов $S_{\text{пл.отк}}$, м ²	
				верхового	низового
1					
2					
...					
Итого:					
Итого:					

Площадь планировки гребня дамбы (дна резерва) можно определить по формуле:

$$S_{\text{пл.гр(пл.дна)}} = L \cdot b, \text{ м}^2 \quad (6)$$

где L – длина участка дамбы (длина резерва), м; b – ширина гребня дамбы (дна резерва), м.

3.2 Определение объемов земляных работ и физических размеров грунтового резерва

Грунтовой резерв – специально отведенный участок земли (вдоль будущей насыпи), из которого берется грунт для отсыпки тела дамбы.

Важные правила при устройстве резерва:

- Берма безопасности: Категорически запрещено закладывать резерв вплотную к подошве дамбы. Между ними оставляют нетронутую полосу земли – берму. Ее ширина для защитных дамб должна быть не менее 3–5 метров (в зависимости от высоты дамбы и фильтрационных свойств грунта), чтобы избежать сползания откосов и опасной фильтрации воды.

- Водоотвод: Дну резерва придают продольный уклон (не менее 0,002) в сторону пониженных мест, чтобы в нем не застаивалась дождевая вода.

- Качество грунта: Верхний плодородный слой почвы (гумус) не подходит для тела дамбы. Его объем нужно исключить из полезного объема резерва (срезать и складировать отдельно для последующей рекультивации).

Чтобы рассчитать необходимый геометрический объем и физические размеры полезного грунтового резерва (без учета слоя растительного грунта), нужно учесть, что

грунт в карьере (резерве) находится в естественном состоянии, а в дамбе он будет искусственно уплотнен. Грунт, уложенный в дамбу, уплотняют катками. Кроме того, в процессе разработки, транспортировки и укладки неизбежны потери грунта. Формула для расчета необходимого полезного объема выемки в резерве $V_{рез}$ выглядит так:

$$V_{рез} = V_d \cdot K_{упл} \cdot K_{пот}, \text{ м}^3 \quad (7)$$

где V_d – объем насыпи дамбы, м^3 ; $K_{упл}$ – коэффициент относительного уплотнения (отношение требуемой плотности сухого грунта в дамбе к его плотности в естественном залегании (в резерве), обычно составляет 1,05 – 1,15); $K_{пот}$ – коэффициент потерь (учитывает потери грунта при транспортировке, ветровом уносе и зачистке дна резерва, обычно принимается в пределах 1,01 – 1,03 (1–3%)).

Зная необходимый объем грунта $V_{рез}$, рассчитывают длину, ширину и глубину карьера-резерва.

Глубина резерва H_p зависит от уровня грунтовых вод (УГВ) и геологического строения. Не рекомендуется копать резерв глубже, чем на 0,5 м выше уровня грунтовых вод, чтобы карьер не затопило. Обычно глубина составляет 1,5 – 2,5 метра. Глубина резерва H_p суммируется из глубины полезного объема резерва – $h_{р.с.рез}$ и толщины снятия растительного слоя грунта с резерва $h_{р.с.рез}$.

Ширина резерва B_p зависит от возможностей строительной техники (длины стрелы экскаватора или прохода скрепера) и площади отвода земель.

Длина резерва L_p , как правило, равна длине дамбы, т.к. резерв закладывается параллельно сооружению. При этом следует учесть, что через каждые 50 – 100 м, для предотвращения превращения резерва в сплошной глубокий ров и для обеспечения проездов строительной техники, устраивают перемычки шириной не менее 3 м. Следовательно, при расчете резерва L_p , из длины дамбы необходимо вычесть длину перемычек.

Формула полезной площади поперечного сечения выемки резерва:

$$S_{рез} = \frac{V_{рез}}{L_p}, \text{ м}^2 \quad (8)$$

где $V_{рез}$ – полезный объем резерва, м^3 ; L_p – длина резерва, м.

Зная площадь сечения $S_{рез}$ и глубину полезного объема $h_{рез}$, вычисляют ширину по низу и по верху с учетом заложения откосов резерва (чтобы его стенки не обрушились).

Откосы резерва m_p обычно принимают:

- для плотных и сухих глинистых грунтов откосы резерва делают более крутыми (до 1:0,5 или 1:1).

- для песчаных, переувлажненных или рыхлых грунтов заложение выполняют более пологим (1:1,5 — 1:2 и более), чтобы избежать обрушения стенок.

Для трапеции:

$$B_{рез} = \frac{\frac{2 \cdot S_{рез}}{h_{рез}} + 2 \cdot m_p \cdot h_{рез}}{2}, \text{ м} \quad (9)$$

$$b_{рез} = B_{рез} - 2 \cdot m_p \cdot h_{рез}, \text{ м} \quad (10)$$

где $B_{рез}$ – ширина полезного объема резерва по верху, м; $b_{рез}$ – ширина резерва по дну, м; $S_{рез}$ – полезная площадь поперечного сечения выемки резерва, m^2 ; m_p – заложение откосов резерва; $h_{рез}$ – глубина полезного объема резерва, м.

Верхний плодородный слой почвы (гумус) не подходит для тела дамбы.

Объем снимаемого растительного слоя с резерва можно определить по формуле:

$$V_{p.c.p.} = S_{p.c.p.} \cdot L_p, \text{ м}^3 \quad (11)$$

где $S_{p.c.p.}$ – площадь поперечного сечения слоя растительного грунта резерва, m^2 ; L_p – длина резерва, м.

Площадь поперечного сечения слоя растительного грунта резерва можно определить по формуле:

$$S_{p.c.p.} = \frac{B_p + B_{рез}}{2} \cdot h_{p.c.p.}, \text{ м}^2 \quad (12)$$

где B_p – ширина резерва по верху, м; $B_{рез}$ – ширина полезного объема резерва по верху, м; $h_{p.c.p.}$ – толщина снятия растительного слоя грунта с резерва, м.

Ширину резерва по верху (см. рисунок 2) можно определить по формуле:

$$B_p = B_{рез} + 2 \cdot m_p \cdot h_{p.c.p.}, \text{ м} \quad (13)$$

где $B_{рез}$ – ширина полезного объема резерва по верху, м; m_p – заложение откосов резерва; $h_{p.c.p.}$ – толщина снятия растительного слоя грунта с резерва, м.

Площадь планировки откосов и дна резерва можно определить по формулам 5 и 6.

3.3 Сводная ведомость объемов земляных работ по устройству дамбы

Сводную ведомость объемов земляных работ по устройству дамбы представляют в таблице 4.

Таблица 4 – Сводная ведомость объемов земляных работ по устройству дамбы

№ п/п	Наименование работ	Объемы работ	
		ед. изм.	количество
1	Снятие растительного слоя грунта под основанием дамбы	m^3	
2	Снятие растительного слоя грунта с резерва	m^3	
3	Разработка грунта в резерве с перемещением в насыпь дамбы	m^3	
4	Послойное разравнивание грунта и формирование дамбы	m^3	
5	Послойное доувлажнение грунта в дамбе	m^3	
6	Послойное уплотнение грунта в основании и теле дамбы	m^3	
7	Планировка гребня дамбы	m^2	
8	Планировка откосов дамбы	m^2	
9	Планировка дна резерва	m^2	
10	Планировка откосов резерва	m^2	

3.4 Баланс грунтовых масс

В результате составления баланса суммарный объем насыпей должен быть равен суммарному объему выемок на объекте.

Баланс грунтовых масс представляют в таблице 5.

Таблица 5 – Баланс грунтовых масс

№ п/п	Выемки		Объем насыпи, м ³		
	наименование	объем, м ³	дамба	отвал грунта	всего
1	Снятие растительного слоя грунта под основанием дамбы				
2	Снятие растительного слоя грунта с резерва				
3	Разработка грунта в резерве				
	Итого:				

3.5 Составление технологической карты

Технологические карты составляют для типовых сечений с исчислением объемов работ обычно на 1000 или 100 м погонной длины, но можно и на участок конкретной длины.

Условия выбора машин для выполнения земляных работ представлены в таблицах 1-5 приложения 1.

Для обыкновенного выбора комплекта машин составляется технологическая карта по типовой форме. Разработанная карта представляется в таблице 6.

Таблица 6 – Технологическая карта на производство земляных работ по устройству дамбы

Наименование строительной операции	Наименование машин и условия производства работ	Объем работ, м ³	Нормы и их обоснование	Потребно всего		Стоимость, руб	
				маш- см	чел- дн	одной маш- см	всего
Снятие растительного слоя грунта под основанием дамбы							
Снятие растительного слоя грунта с резерва							
Разработка грунта в резерве с перемещением в насыпь							

дамбы							
Послойное разравнивание грунта и формирование дамбы							
Послойное доувлажнение грунта в дамбе							
Послойное уплотнение грунта в основании и теле дамбы							
Планировка гребня дамбы							
Планировка откосов дамбы							
Планировка дна резерва							
Планировка откосов резерва							
Итого:							

3.6 Комплектование машин

По данным технологической карты производится комплектование машин по устройству заградительной дамбы. Комплектование машин представляется в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектование машин

Наименование работ	Наименование операций	Наименование машин	Количество маш-см на 1000 пог.м	Количество механизмов в комплекте	
				по расчету	с округлением
Подготовительные работы	Снятие растительного слоя грунта под основанием дамбы и резерва				
Основные работы	Разработка грунта в резерве с перемещением в насыпь дамбы				
	Послойное разравнивание				

	грунта и формирование дамбы				
	Послойное доувлажнение грунта в дамбе				
	Послойное уплотнение грунта в основании и теле дамбы				
Заключительные работы	Планировка гребня и откосов дамбы; dna и откосов резерва				

3.7 Определение потребности в горюче-смазочных материалах

Количество дизельного топлива $Q_{т.і}$ (кг) можно определить по формуле:

$$Q_{т.і} = q_i \cdot M_i \cdot t_{см}, \text{ кг} \quad (14)$$

где q_i – расход дизельного топлива на 1 ч работы машины i -того типа, кг; M_i – количество машино-смен, отработанных машиной i -того типа.

Величины q_i принимаются приложению 2, а M_i – из принятого варианта технологической карты.

Нужно помнить, что в приложении нормы расхода топлива установлены для условий эксплуатации машин при положительных температурах. При работе машин в зимнее время (средняя температура воздуха ниже 0°C) в южных районах нормы повышают до 5 %, в районах с умеренным климатом – до 10 %, в северных районах – до 15 %, а в районах Крайнего Севера и приравненных к ним – до 20 %.

Марки дизельного топлива: Л-0.2-40 – летнее, 3-0.2-35 – зимнее.

Количество остальных горюче-смазочных материалов $Q_{м.і}$ (кг) можно определить по формуле:

$$Q_{м.і} = \frac{Q_{т.і} \cdot a_i}{100}, \text{ кг} \quad (15)$$

где a_i – количество горюче-смазочного материала i -того типа в процентах от дизельного топлива.

Нормы расхода масел смазок для машин и бензина для пусковых двигателей установлены в процентах от расхода дизельного топлива в следующих размерах: моторного масла – 5%, трансмиссионного – 1%, пластичной смазки – 1,5 %, бензина – 3% летом и 4,5 % зимой.

В двигателях Д-108, СМД-14, А-01М, ЯМЗ-236 и ЯМЗ-240 применяют следующие моторные масла: М-8-В2 (т) – зимнее и М-10-В2 – летнее; в двигателях Д-160, Д-130 – масла М-8-Г2 – зимнее и М-10-Г2 – летнее; в двигателях ЯМЗ-238НБ и ЯМЗ-240Б – масла М-8-Г2 (к) – летнее и М-10-Г2 (к); в двигателях СМД-60/62, 8ДВТ-330 и ЯМЗ-

240Н – масла М-10Д (м) и М-8-Г2; в двигателях В-31 – масла М-16-А (т) – летнее и М-14А (т) – зимнее.

Трансмиссионное масло ТМ-3-9 применяют всесезонно в холодной и умеренной климатических зонах, а ТМ-3-18 – всесезонно в умеренной зоне и зоне жаркого климата.

Солидолы УС-1 и С используют всесезонно во всех климатических зонах страны, а УС-2 и пресс-солидол С – всесезонно в умеренной и тропической зонах.

Для пусковых двигателей используют бензин А-72.

Суммарная потребность в горюче-смазочных материалах (по маркам) представляется в таблице 8.

Таблица 8 – Потребность в горюче-смазочных материалах

№ п/п	Название и марка ГСМ	Количество, кг
1	Дизельное топливо	
2	Бензин	
3	Моторное масло	
4	Трансмиссионное масло	
5	Солидол	

4. Техника безопасности и охрана окружающей среды

В четвертой главе приводятся правила безопасной работы на машинах и вопросы охраны окружающей среды при производстве работ по устройству заградительной дамбы.

4.1 Техника безопасности при работе землеройно-транспортных машин

Необходимо кратко представить правила безопасной работы на землеройно-транспортных машинах при производстве работ.

4.2 Охрана окружающей среды при производстве работ

Необходимо кратко осветить вопросы охраны окружающей среды (недопущение загрязнения почвы и водоемов нефтепродуктами, кислотами, щелочами; сохранение зеленых насаждений; рекультивация земель и т.п.).

Заключение

В заключении приводятся основные выводы (результаты расчетов объемов земляных работ; перечисляются выбранные землеройно-транспортные машины; приводится общая стоимость работ по устройству дамбы; потребность в горюче-смазочных материалах)

Список литературы

Приводится список литературы, использованной в курсовом проектировании.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко, А. В. Эксплуатация гидромелиоративных систем : учебное пособие / А. В. Бойко, А. С. Давыдов. – Барнаул : АГАУ, 2023. – 87 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/331700>.
2. Денисов, В. Н. Технологии строительных процессов. В 3 частях. Часть 1. Общие сведения о строительном производстве. Нулевой цикл : учебник для вузов / В. Н. Денисов, М. В. Романенко, Ю. И. Тилинин. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2026. – 284 с. – ISBN 978-5-507-55366-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/526390>.
3. Коробков, С. В. Технология производства земляных работ при разработке грунта в котлованах и траншеях : учебное пособие / С. В. Коробков, Е. В. Петров. – Томск : ТГАСУ, 2023. – 350 с. – ISBN 978-5-6050245-3-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/408608>.
4. Крюков, С. А. Механизация строительства : учебное пособие для вузов / С. А. Крюков, Н. В. Байдакова, Н. С. Гребенюк. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 84 с. – ISBN 978-5-507-49170-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/405413>.
5. Ольгаренко, В. И. Эксплуатация мелиоративных систем : учебное пособие / В. И. Ольгаренко, И. В. Ольгаренко. – Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. – 161 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133422>.
6. Организация и планирование строительных работ : учебное пособие / И. А. Троценко, М. В. Тарасова, Ю. В. Корчевская, В. В. Попова. – Омск : Омский ГАУ, 2026. – 78 с. – ISBN 978-5-908054-09-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/518451>.
7. Организация, планирование и управление в строительстве : учебник для вузов / О. В. Алешинцев, А. Н. Бирюков, Ю. А. Бирюков, Ю. Н. Казаков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2026. – 408 с. – ISBN 978-5-507-54330-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/507497>.
8. Приходько, И. А. Технология и организация работ по строительству каналов и трубопроводов мелиоративных систем : учебное пособие / И. А. Приходько. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 80 с. – ISBN 978-5-907247-89-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/196483>.
9. Приходько, И. А. Технология и организация строительства и реконструкции мелиоративных систем : учебное пособие / И. А. Приходько. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 127 с. – ISBN 978-5-00097-904-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/196479>.
10. Тилинин, Ю. И. Технология строительных работ нулевого цикла : учебное пособие для вузов / Ю. И. Тилинин. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 148 с. – ISBN 978-5-507-49754-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/427880>.

Приложение 1

Таблица 1 – Условия выбора бульдозеров

Мощность двигателя базового тягача, кВт	Минимальный объем работ на одну машину, м ³	Рациональная дальность перемещения грунта, м
до 40	до 3000	30...50
до 80	до 3000	50...70
до 185	3000 – 50000	До 100
более 185	более 50000	До 150

Таблица 2 – Условия выбора скреперов

Вместительность ковша прицепного скрепера с гусеничным тягачом, м ³	Минимальный объем работ на одну машину, м ³	Предел дальности возки грунта, м	Вместительность ковша самоходного скрепера, м ³	Предел дальности возки грунта, м ³
6	до 5000	100 – 350	до 8	300 – 1500
8	до 5000	150 – 550	9 – 10	400 – 2500
10	5000 – 50000	300 – 800	15	До 3000
15	более 50000	500 – 1500	25	До 5000

Таблица 3 – Условия выбора одноковшовых экскаваторов

Месячный объем переработки грунта, м ³	Экскаватор с ковшом вместительностью, м ³
до 20000	0,4 – 0,65
20000 – 60000	1 – 1,5
60000 – 100000	1,6 – 2,5
свыше 100000	2,5 и более

Таблица 4 – Условия выбора автосамосвалов

Расстояние транспортировки грунта, м	Грузоподъемность автосамосвалов (т) при вместительности ковша экскаватора (м ³)						
	0,4	0,65	1,0	1,25	1,6	2,5	4,6
0,5	4,5	4,5	7	7	10	-	-
1,0	7	7	10	10	10	-	27
1,5	7	7	10	10	12	18	27
2,0	7	10	10	12	18	18	27
3,0	7	10	12	12	18	27	40
4,0	10	10	12	18	18	27	40
5,0	10	10	12	18	18	27	40

Таблица 5 – Условия выбора катков

Типы катков	Условия применения	Масса, т	Толщина уплотняемого слоя, м	Число проходов	
				связные грунты	несвязные грунты
С гладким вальцом	Несвязные грунты	3 – 5	0,15	-	4 – 10
То же, моторные	Несвязные грунты, в естественных условиях	9 – 18	0,25	-	4 – 6
Кулачковые	Связные грунты	5	0,25	6 – 14	-
		9	0,3	6 – 14	-
		18	0,3	6 – 12	-
		30	0,4 (0,65)	4 – 10	-
Пневмошины	Любые грунты	5	0,15		
		10	0,25	6 – 12	4 – 8
		25	0,4		
		45	0,5		
Решетчатые	Связные комковатые, со смерзшимися комьями и гравелистые грунты	30	0,4	6 – 10	-
Вибрационные	Несвязные грунты	3	0,4	-	3 – 4
		6	0,6		

Приложение 2

Мощность двигателя и расход топлива строительных машин

Марка машины	Базовый трактор	Мощность двигателя, кВт	Расход дизельного топлива на 1 ч работы, кг
1. Бульдозеры			
ДЗ-42	ДТ-75	55,0	6,1
ДЗ-101	Т-4АП2	96,0	12,0
ДЗ-48	К-702	228,0	18,0
ДЗ-109	Т-130 1Г-1	118,0	12,0
ДЗ-110А	Т-130 1Г-1	118,0	12,0
ДЗ-35С	Т-180Г	132,0	12,96
ДЗ-118	ДЭТ-250М	243,0	22,0
ДЗ-18А	Т-100МЗ	79,0	8,1
2. Скреперы			
ДЗ-111	Т-4АП2	96,0	8,4
ДЗ-77	Т-130Г1	118,0	12,0
ДЗ-87-1	Т-150К	121,0	12,1
ДЗ-11П	МоАЗ-546П	177,0	18,0
ДЗ-13	Белаз-531	265,0	24,3
3. Экскаваторы одноковшовые			
ЭО-2621А	ЮМЗ-6АЛ	44,0	4,4
ЭО-3322А	-	55,0	6,3
ЭО-4111Б	-	60,0	8,2
ЭО-4121А	-	96,0	9,0
ЭО-5112А	-	79,0	8,6
ЭО-6111Б	-	118,0	12,0
4. Каналокопатели			
ЭТР-206А	Т-130Г	118,0	12,7
ЭТР-301	Т-180Г	200,0	21,6
ЭТР-208	УШ	220,0	23,7
ЭТР-125А	Т-130 ВГ-3	108,0	10,8
ЭТР-172	-	125,0	13,5
ЭТР-126	-	125,0	13,5
МК-17	ДТ-75Б-Сч	55,0	6,0
5. Автогрейдеры			
ДЗ-99	-	66,0	7,8
ДЗ-31	-	96,0	12,0
ДЗ-98	-	184,0	18,0
6. Машины для уплотнения грунта			
ДУ-37Б	Т-158	121,0	12,1
ДУ-16Б	МоАЗ-546П	177,0	18,0
ДУ-39А	Т-130.1Г-1	118,0	12,0
ДУ-12Б	Т-130.1Г-1	118,0	12,0

Приложение 3

Варианты заданий на курсовое проектирование

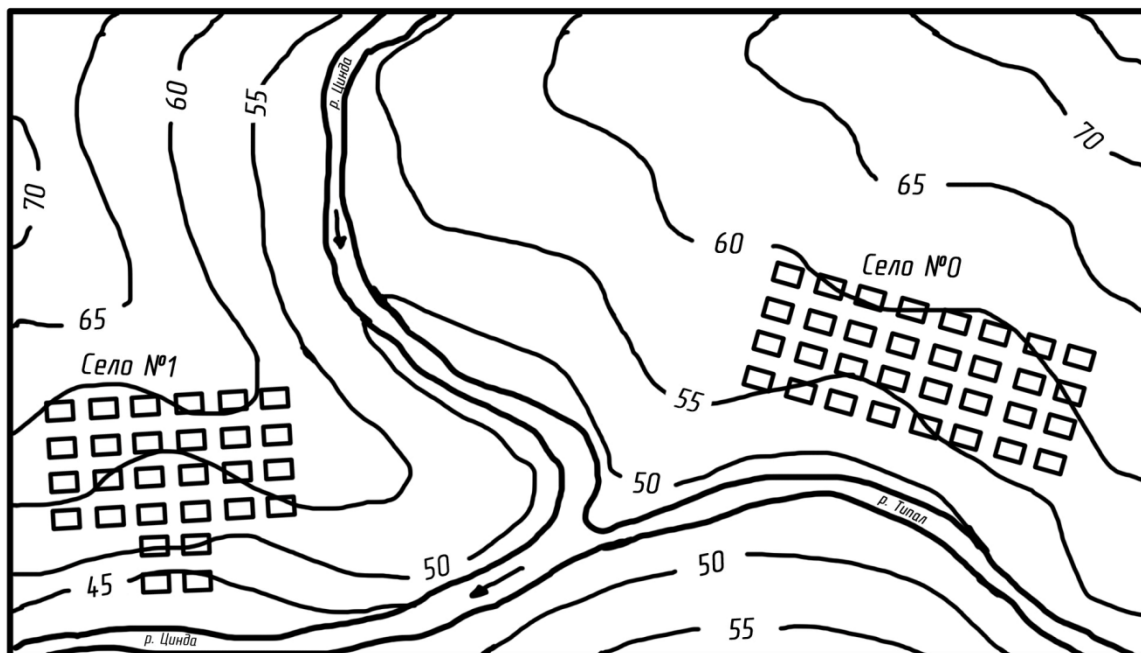
№ п/п	Район Саратовской области	Вид грунта	Планшет №/ село №	Высота дамбы, м	Ширина дамбы по верху, м	Заложение откосов	
						верхового	низового
1	Аркадакский	суглинок	1/0	9	8	2,25	2
2	Аткарский	песчаный	1/1	10	8	2,75	2,25
3	Балаковский	глина	2/2	9	6	2	1,5
4	Балашовский	глина	2/3	10	8	2,5	1,75
5	Балтайский	суглинок	3/4	9	6	2,5	2,25
6	Вольский	суглинок	3/5	7	6	2,25	2
7	Дергачевский	глина	4/6	10	6	2	1,5
8	Духовницкий	суглинок	4/7	8	6	2,5	2,25
9	Ершовский	глина	5/8	8	6	2,5	1,75
10	Ивантеевский	суглинок	5/9	10	8	2,5	2,25
11	Калининский	суглинок	1/0	10	6	2,25	2
12	Краснокутский	суглинок	1/1	10	8	2,5	2,25
13	Лысогорский	глина	2/2	9	8	2	1,5
14	Марковский	песчаный	2/3	10	6	2,5	2
15	Новобурасский	глина	3/4	9	6	2,5	1,75
16	Новоузенский	суглинок	3/5	8	6	2,5	2,25
17	Озинский	суглинок	4/6	9	6	2,25	2
18	Перелюбский	песчаный	4/7	9	6	2,5	2
19	Петровский	песчаный	5/8	7	6	2,75	2,25
20	Питерский	глина	5/9	9	6	2	1,5
21	Пугачевский	песчаный	1/0	9	6	2,5	2
22	Ровенский	суглинок	1/1	9	6	2,25	2
23	Романовский	песчаный	2/2	10	8	2,75	2,25
24	Ртищевский	суглинок	2/3	9	8	2,5	2,25
25	Самойловский	песчаный	3/4	10	8	2,5	2
26	Советский	глина	3/5	8	8	2	1,5
27	Татищевский	глина	4/6	10	8	2	1,5
28	Турковский	глина	4/7	8	8	2,5	1,75
29	Федоровский	суглинок	5/8	8	8	2,25	2
30	Хвалынский	суглинок	5/9	10	6	2,5	2,25

№ п/п не является номером варианта

Планшеты к заданиям на курсовое проектирование

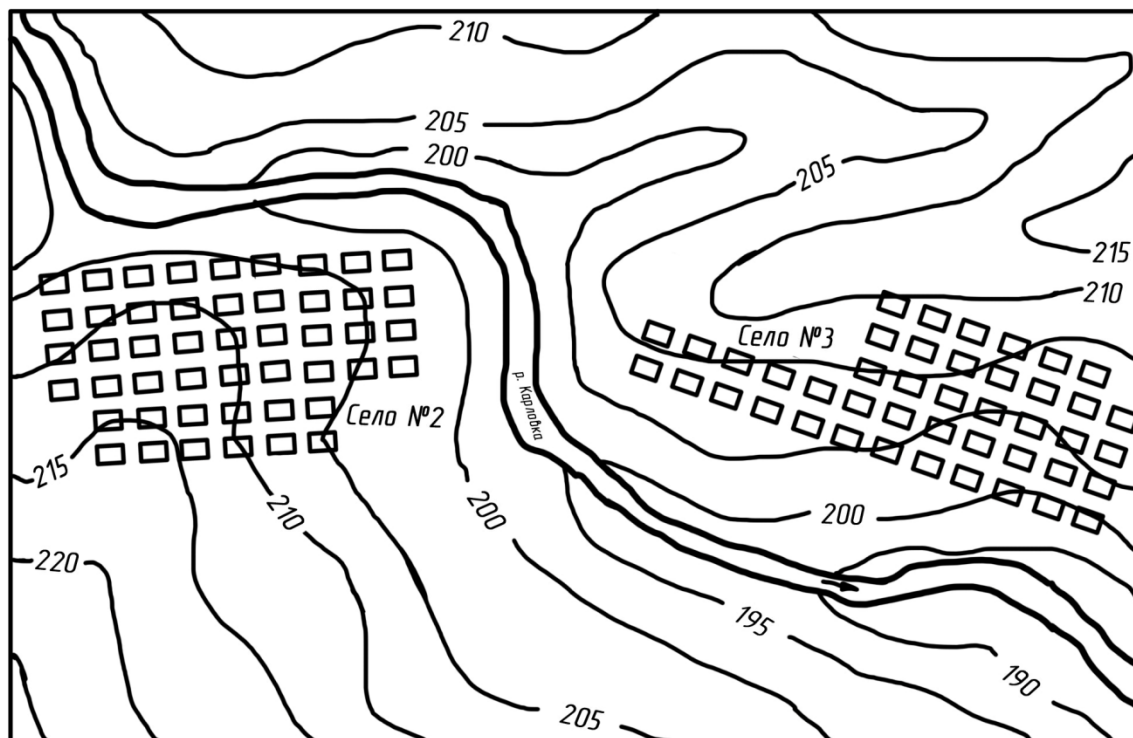
Планшет №1 (село №0, село №1)

М 1:25000



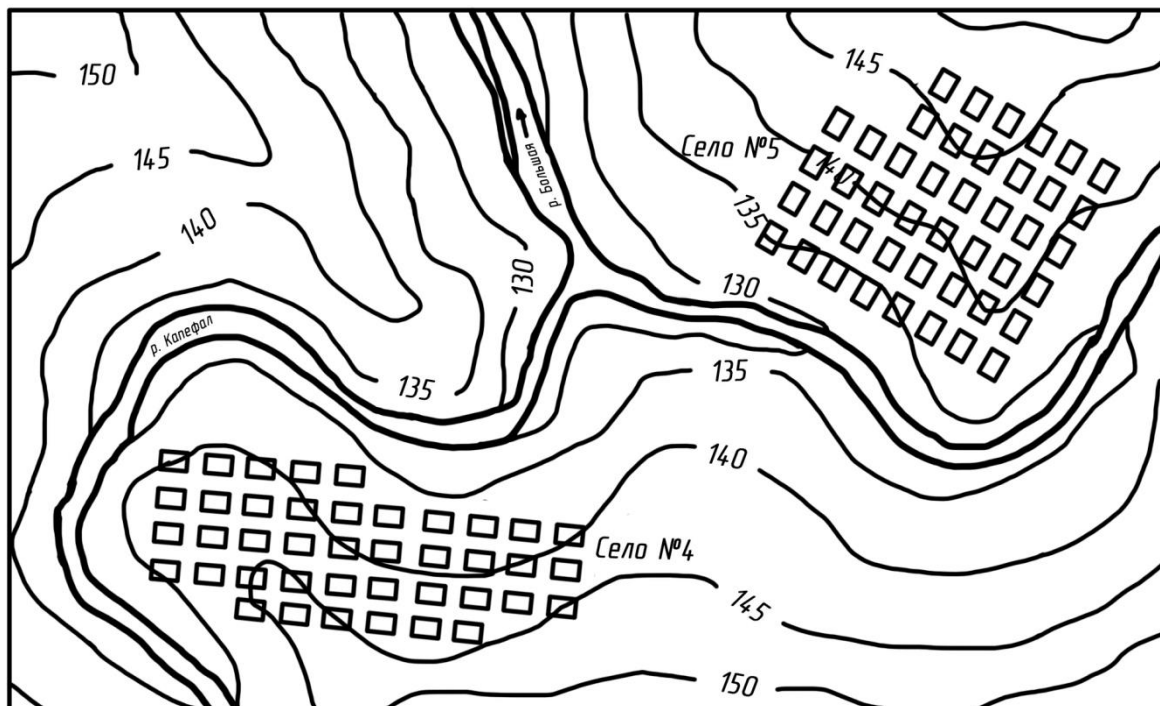
Планшет №2 (село №2, село №3)

М 1:25000



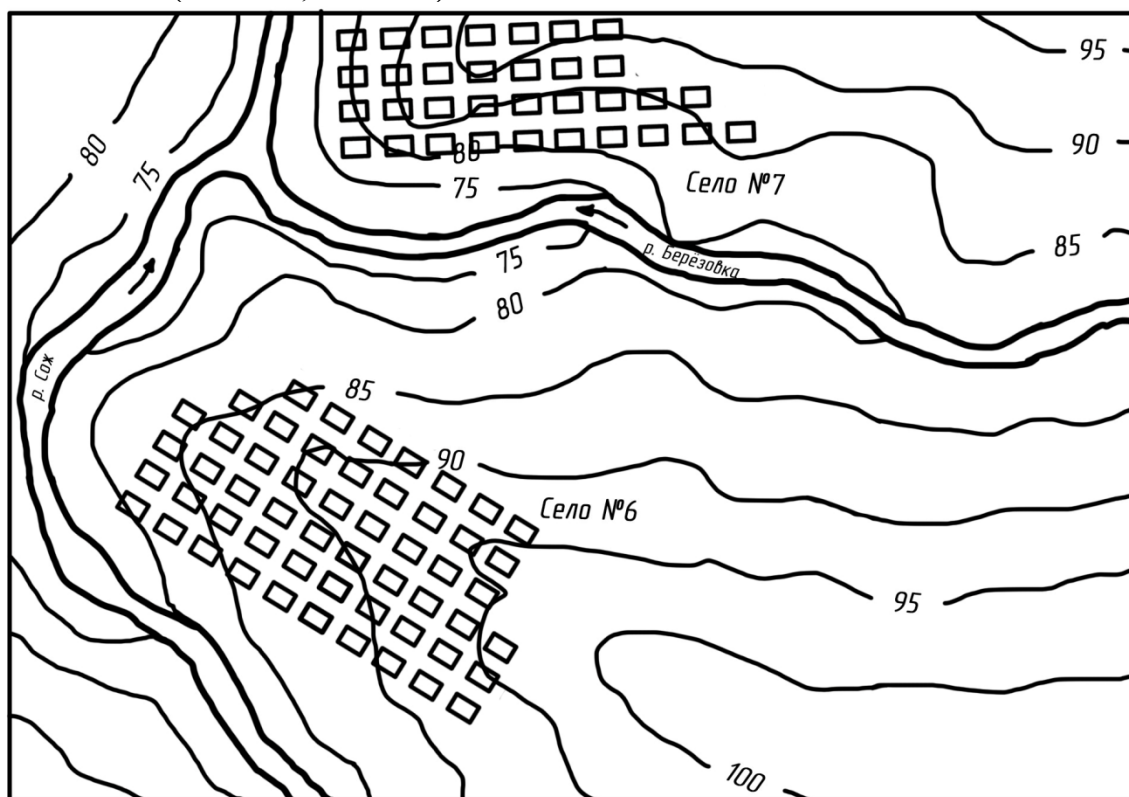
Планшет №3 (село №4, село №5)

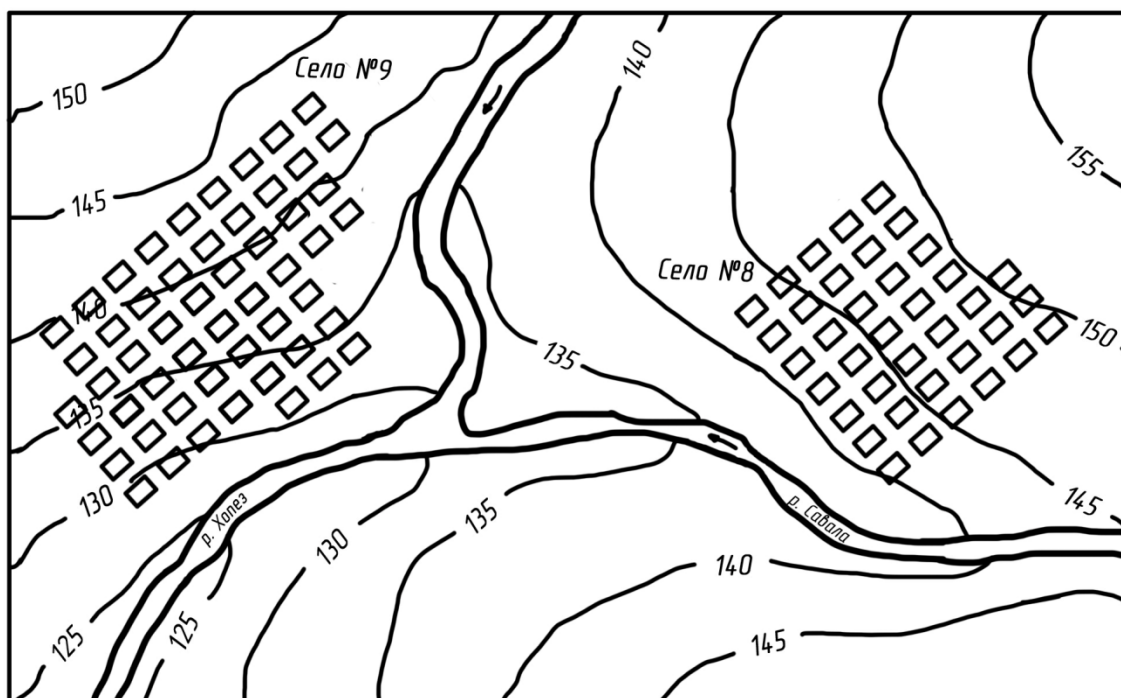
М 1:25000



Планшет №4 (село №6, село №7)

М 1:25000





Приложение 4
Образец титульного листа

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и
инженерии имени Н.И. Вавилова» (ФГБОУ ВО Вавиловский университет)**

Институт инженерии и робототехники

Кафедра «Гидромелиорация, природообустройство и строительство в АПК»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

**По теме: «Разработка организационно-технологической документации по
строительству заградительной дамбы»**

Обучающийся (аяся)_____курса

Группы_____

Ф.И.О.

подпись

Преподаватель:

(фамилия)

(подпись)

Саратов, 20____г.