

130.84
626.8

✓

Т Р У Д Ы

Среднеазиатского научно-исследовательского института ирригации
Выпуск 30

41 95

К. К. ШУБЛАДЗЕ и А. С. ЦВЕТКОВ

МЕХАНИЗАЦИЯ ПЕРЕУСТРОЙСТВА ИРРИГАЦИОННОЙ СЕТИ

САНИИРИ
ТАШКЕНТ
1935

ПРОБ. 1951 г.

Т Р У Д Ы

Среднеазиатского научно-исследовательского института ирригации

Выпуск 30

К. К. ШУБЛАДЗЕ и А. С. ЦВЕТКОВ

626.8

4 95

(13084)

13085

МЕХАНИЗАЦИЯ ПЕРЕУСТРОЙСТВА ИРРИГАЦИОННОЙ СЕТИ

БИБЛИОТЕКА
Ср.-Аз. Научно-Исследов.
Ин-та Ирригации
(С.-А. И. И. Р. И.)
Ташкент, Бухаристская 22.

ИРИ
КЕНТ

ОБРАБОТАНО

1955

О г л а в л е н и е

	Стр.
I. В в е д е н и е	3
II. Обзор основных материалов по вопросу ручного и механизированного переустройства ирригационной сети	5
III. Краткое описание схематического проекта переустройства Кампыраватской ирригационной системы	16
IV. Определение объемов работ по ирригационной сети	20
V. Выбор парка снарядов и силового оборудования	22
1. Корчевальные работы	—
2. Планировочные	23
3. Постройка новой и переустройство старой сети	27
VI. Подсчет оборудования	31
1. Корчевальные работы	—
2. Земляные работы	—
VII. Методы производства работ	33
VIII. Стоимости работ	35
IX. Гидротехнические сооружения	41
X. Т р а н с п о р т	42
XI. Дорожная сеть	45
XII. В ы в о д ы	54

1. Введение

Решение исторического XVII съезда ВКП(б) по докладу гг. В. Молотова и В. Куйбышева гласит: „по важнейшим отраслям сельского хозяйства съезд обязывает достигнуть следующего размера продукции: хлопка-волокна „7 мл. ц. при урожайности орошаемого хлопка 12 центнеров с гектара“, там же указано, что „намеченный прирост продукции сельского хозяйства может быть достигнут лишь на основе полного завершения коллективизации и осуществления технической реконструкции всего сельского хозяйства“...

Полнейшее убеждение громадного большинства крестьянства Страны советов, руководимого рабочим классом через свою большевистскую ленинскую партию во главе с вождем ее т. Сталиным, в безусловном превосходстве колхозного строя, и мощный рост сельско-хозяйственного машиностроения служат неопровержимым доказательством возможности завершения механизации сельско-хозяйственного производства во втором пятилетии.

Средняя Азия, оставаясь и во втором пятилетии основной базой производства хлопка, борясь за повышение урожайности его, должна всемерно развить работы по переустройству неинженерной ирригационной сети, неудовлетворительное состояние которой в настоящее время отрицательно влияет на повышение урожайности.

Неинженерная ирригационная сеть, оставшаяся нам в наследство от мелко-товарного единоличного хозяйства, требует коренного ее переустройства.

Работа самых мощных совершенных машин будет не эффективна, если размеры, формы и микрорельеф карт обработки не будут соответствовать оптимальным условиям работы всего комплекса сельско-хозяйственных орудий и машин, не будут взаимно увязаны с водным фактором, если ирригационная сеть останется причудливо извилистой и на орошаемой обрабатываемой территории будут в беспорядке разбросаны насаждения, постройки, вырыты хаузы (ямы для сохранения воды), если каждый клочок земли будет окружен межниками и валиками.

Вопросы механизированного коренного переустройства ирригационной сети требуют предварительной исследовательской работы. Ряд научно-исследовательских институтов занят вопросами проектирования ирригационной сети в полной взаимосвязи с перечисленными выше факторами.

На основе предварительных данных проектирующих организаций силами колхозников с помощью МТС уже производятся работы по укрупнению карт полива, путем уничтожения межников, валиков, выключения и уничтожения части старой сети, выкорчевывания деревьев и пней, свалки дувалов, проведения новой ирригационной сети.

Часть хлопковых совхозов идет и дальше в этом направлении, а именно: проводит планировку укрупненных карт при помощи конной и тракторной тяги с прицепными, главным образом дорожными, землеройными снарядами, заменяя ручной труд более эффективным, механизированным.

На базе роста индустриализации нашей страны, в частности все растущей индустриализации сельско-хозяйственного производства, колхозные массы

целиком переключаются на овладение высотами агротехнической культуры, переключаются на борьбу за высокую урожайность социалистических полей, при одновременном увеличении роста материального благосостояния и культурных запросов. В целях предоставления колхозным массам еще большего времени на работы по повышению урожайности их полей и культурного роста, а также для ускорения и удешевления производственных процессов, совершенно актуальным является вопрос замены ручного труда при переустройстве ирригационной сети работой машин и снарядов.

Широкое внедрение механизированных процессов переустройства ирригационной сети со всеми им сопутствующими также механизированными культуртехническими работами требует предварительной научно-исследовательской экспериментальной работы. И если мы уже имеем для подавляющего большинства процессов сельско-хозяйственного производства вполне решенные вопросы их механизации, то далеко нет таких полностью решенных вопросов по механизированному переустройству ирригационной сети.

В основу научно-исследовательской работы в рассматриваемой области должны быть положены полевые исследования механизированного производства работ. Однако, до сих пор еще эти исследования не были поставлены в должном масштабе, время же не ждет, работы по переустройству развиваются и потребность в намечении наиболее рациональных методов производства этих работ является чрезвычайно большой.

Задачей настоящей работы и является, не дожидаясь получения результатов полевых исследований, на материале имеющегося проекта Кампырраватской оросительной системы дать контуры методики составления схем проекта механизированного переустройства распределительной, мелкой и мельчайшей сети с систематизацией и использованием имеющегося литературного материала по данному вопросу.

II. Обзор основных материалов по вопросам ручного и механизированного переустройства ирригационной сети

Перечень вопросов, охватываемых обзором, следующий:

1. Требования к ирригационной сети, предъявляемые крупным социалистическим механизированным орошаемым хозяйством.
2. Результаты и показатели переустройства ирригационной сети в ряде районов Средней Азии и Закавказья.
3. Терминология переустройства ирригационной сети.
4. Механизированные способы производства отдельных видов работ при переустройстве.
5. Механизированные способы постройки новой ирригационной сети (как элемент переустройства).

Материалы, непосредственно использованные для составления схематического проекта механизированного переустройства, в обзор не входят, ссылки сделаны в соответствующих разделах работы, а также прилагается полный список использованных источников.

При организации крупного механизированного социалистического хозяйства на орошаемых землях, одними из основных вопросов являются вопросы устройства ирригационной сети, удовлетворяющей всем требованиям, предъявляемым к ней полностью механизированными сельско-хозяйственными процессами.

Рассмотрение вопросов механизированного переустройства ирригационной сети естественно должно базироваться на этих требованиях.

С точки зрения высказанных здесь положений и рассмотрена относящаяся к вопросам переустройства ирригационной сети литература.

1. Работа проф. С. П. Тромбачева — „Основные принципы проектирования мелкой и мельчайшей сети в механизированном хозяйстве орошаемых районов“, давая достаточно развернутое изложение вопросов, относящихся к теме статьи, содержит рассмотрение методов проектирования сети в тесной связи с вопросом механизированного сельско-хозяйственного производства. Автор, на основе материалов НИХИ (наблюдавшего пахоту тракторами), указывает, что форма карты при способе полива ее по бороздкам, наиболее пригодного в условиях тракторных пахоты, посева, культивации и проч., должна представлять собой вытянутый прямоугольник с размерами: длина 1—1,5 км, ширина — 0,1—0,2 км.

При такой конфигурации и размерности карты при пахоте вдоль ее длинной стороны достигается наибольшая производительность тракторного парка, а потери урожая хлопчатника (вследствие явления замина при поворотах трактора) падают весьма низко и доходят до 0,2—0,3%. Минимальная ширина карты, равная 100—200 м, вполне позволяет правильно организовать тракторную пахоту, а также удовлетворяет условиям пропуска воды по бороздке.

Вопросы обоснования размеров поливных карт в условиях механизированного сельского хозяйства рассматриваются и в ряде других работ (входящих в приведенный ниже список просмотренной литературы), но иных, чем в работе С. П. Тромбачева, трактовок в них не содержится.

2 „Предварительные данные о переустройстве мельчайшей ирригационной сети в Араванбурунском районе в 1931 г.“ (неопубликованный отчет НИХИ).

3. „Предварительные данные по переустройству мельчайшей ирригационной сети в Янгильском районе в 1931 году“ (неопубликованный отчет НИХИ).

4. „Предварительные данные о переустройстве ирригационной сети в Нарпайском районе в 1931г.“ (неопубликованные материалы ВНИИГИМ).

В результате изучения перечисленных материалов, получены данные, характеризующие проведенное переустройство по вопросам:

- а) Размеры карт до и после переустройства;
- б) освоение переустроенной территории;
- в) объемы работ на единицу площади;
- г) расход рабсилы;
- д) производительность труда.

Рассмотрение результатов переустройства позволило сделать следующие выводы:

- а) Произведенные работы по укрупнению карт обработки дали некоторый эффект;
- б) произведенные работы можно считать первоначальным этапом переустройства ирригационной сети;
- в) полученные объемы не характерны для большинства неинженерных ирригационных систем Средней Азии.
- г) показанные затраты рабсилы в ряде случаев сомнительны (преуменьшены);
- д) полученная производительность труда низка, вследствие неудовлетворительной организации работ.

5. Работа инж. Тузова Н.Г. „Показатели переустройства мелкой сети некоторых оросительных систем ЗСФСР“ („Труды Зак. Научно-исследовательского института водного хозяйства“) содержит необходимые для организаций, проектирующих переустройство и осуществляющих последнее, предварительные данные о количестве тех работ, производство которых необходимо при переустройстве, а также и об изменениях, зависящих от проведенных работ в части повышения эффективности всего механизированного процесса сельскохозяйственного производства, а, следовательно, и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Приводим из рассматриваемой работы некоторые предварительные данные, полученные для пяти районов ЗСФСР — Шарурского, Сердарабادهкого, Караязского, Шамхорского и Шарванского.

Районы выбраны в зависимости от густоты сети.

О результатах переустройства ирригационной сети можно судить из следующих, взятых из работы таблиц №№ 1,2,3,4 (нумерация таблиц наша)

Таблица 1

№ п/п	Наименование районов	При диаметре поворота 12 м							
		Длина гона		% потери площади		% потери времени		Количество делянок	
		До переустройства	После переустройства	До переустр.	После переустр.	До переустр.	После переустр.	До переустр.	После переустр.
1	Шарур — единолич.	79	435	19,5	5,6	27,0	9,0	94	7
	„ колхозн.	263	360	11,0	7,3	18,0	12,0		
2	Сердаробд I —	144	608	17,0	3,9	17,0	6,9	101	12
3	„ II	143	581	16,8	4,1	26,4	7,2	140	17
4	Караван	406	1055	5,8	2,2	9,7	4,1	45	7
5	Шарвань	310	638	7,8	3,4	13,0	3,4	120	27

В результате проведения работ по укрупнению делянок получились довольно значительные изменения в сторону улучшения общего состояния обрабатываемых площадей, а также и ирригационной сети в части уменьшения ее протяженности, что видно из таблицы 2.

Таблица 2

№№ п/п	Р а й о н ы	До переустройства			После переустройства		
		Распредел. в пог. м		Орос. в пог. м	Распредел. в пог. м		Орос. в в. м.
		I п.	II п.		I п.	II п.	
1	Шарурский	—	—	ср. 196	—	—	108
2	Шарурский (переустр. колх.)	—	—	154	—	—	123
3	Сардарабадский I	—	16,4	110,8 ¹	—	—	41,8
4	Сардарабадский II	—	—	165,19	—	—	74,10
5	Караязский	—	—	67	—	—	24
6	Ширванский	13,6	8,2	55,1	12,8	8,2	27,9

Соответственно изменению конфигурации всей территории значительно изменились и размеры карт полива, что видно из таблицы 3.

Таблица 3

№№ п/п	Р а й о н ы	Ср. площадь кар- ты до пере- устройства в га	Площадь карты после переустрой- ства в га
1	Шарурский	0,47	6,40
2	Сардарабадский I	1,41	11,90
3	II	1,27	10,47
4	Караязский	7,71	49,20
5	Ширванский	5,22	23,20

По большинству районов карты имеют размеры, близкие к оптимальным. Количество земляных работ по уничтожению старой сети и полученные коэффициенты уменьшения удельной длины сети приведены в таблице 4.

Таблица 4

№№ по пор.	Р а й о н ы	Удельная длина засыпанной сети	Выемка м³ на километр 15%	Насыпь в м³ по километр	Разница отсюда грунта в м³	Засыпка выемки на га в м³	Отношка грунта на га	Коэф. уничто- жен. удельн. дли- ны сети
1	Шарурский (ср)	74	1580	300 847	160 670	11,80	11,80 49,60	0,5 0,2
2	Сардарабад. II	91	236	630	394	21,50	35,80	0,35
3	Караязский	43	172	678	506	7,40	21,80	0,64
4	Ширванский	28	162	—	—	4,50	—	0,50
5	Сардарабадский	86	271	630	359	23,30	30,90	0,68
	Сред.	—	—	—	—	—	—	0,57

¹ Включена бездействующая сеть.

Далее автор приводит сравнительную таблицу затрат рабсилы (при ручной работе) и затрат машино-часов, при переустройстве эти затраты подсчитаны по „Единым нормам“.

К сожалению, в рассматриваемой работе автор совершенно не касается вопроса о насаждениях.

Вопросы механизации переустройства затрагиваются только в виде общих положений.

6. „Техно-экономический проект орошения южной части Кунидарьинского района“, исполненный Сазгипроводом, представляет интерес в части рассмотрения вопроса о механизированном производстве работ по устройству ирригационной сети.

Помещаемые ниже таблицы из проекта дают представление о суммарных объемах работ.

Таблица 5

№ п/п	Наименование районов	Общая валовая площадь в га	Площадь нетто в га	Примечание
1	Порсинский район	115.000	46.000	Из 46.000 га вводится 20.190, проч. земли вводятся полностью, что дает проекти. площадь в 125.150 га.
2	Уроч. Сипай-яб	179.500	74.837	
3	« Улз	103.300	30.123	
		397.800	150.960	

Общее количество земляных работ по сооружению ирригационной сети приводится в таблице 6

Таблица 6

№ №	Наименование объектов земляных работ	Объем земляных работ
1	Магистральный канал	13.408.975
2	Ветка магистр. канала	7.042.329
3	Сбросные каналы	457.738
4	Коллекторы	1.564.540
5	Земработы по стар. руслам	1.427.226
6	Мелкая сеть	23.644.415
7	Засыпка существ. мелк. сети	5.248.510
	Всего по каналам	52.793.703

Методы производства работ по распределительной и мелкой сети проектом приняты следующие:

1. Распределительная сеть

Из всего объема в 10.030.453 м³ земляных работ по распределительной сети 5,7% составляет выемка из русла каналов и 94,3% из резервов.

Авторы проекта (в части организации и механизации ирригационных работ) пользуются при выборе типов землеройных сварядов для устройства, распределительной сети пятью типовыми поперечными сечениями каналов элементы которых мы и приводим ниже в таблице 7.

Таблица 7

№ № профи- лей	Ширина по дну (в м)	Глубина выемки (в м)	Насып- ка дамб (в м)	Откосы		Объем выемки из русла в куб. м на 1 п. м	Объем выемки из резер- вов в куб. м на 1 п. м	Примечание
				Внутр.	Внешн.			
1	4,40	0,3	До 2,45	1:1,5	1:2	1,45	31,04	Ширина резер-
2,3,4	От 2,8	0,2	От 1,10	1:1,5	1:2	от 0,62	от 7,7	на 21,7 м
	до 3,8	—	до 1,65	—	1:2	до 0,82	до 17,4	от 4,7 до 11,00
5	6,4	—	—		с переход. в тропин.	0,32	37,70	« 2,5 м

Распределительная сеть идет, главным образом, в насыпных дамбах.

Для механизированного устройства распределительной сети проектом выбран тракторный скрепер на полозьях типа „Фресно“ с емкостью ковша 0,50 м³.

В качестве тяговой силы выбран трактор „Интернационал“ 15/30 л. с. Часовая производительность агрегата принята равной 11,5 м³ при средней дальности возки 50 м.

Трассы каналов, так же как и площади, на которой закладываются резервы, предварительно вспахиваются двухкорпусным плугом с тягой трактором „Интернационал“ 15/30 л. с.

Стоимость 1 куб. м земляных работ по устройству распределительной сети получена в 60,9 коп.

Выбранные снаряды уже применялись на ирригационном строительстве в Средней Азии и показали благоприятные результаты.

2. Групповые оросители

Из всего объема работ на долю групповой сети падает 2847105 куб. м. Этот объем в процентном отношении распадается на:

выемку грунта из русел каналов	31,1 %
„ из резервов	68,9 %
Ширина каналов по дну от	0,70 м до 1,50 м
Средняя глубина выемки	0,55 м
Высота дамб	0,55 „
Ширина дамб	0,50 „
Откосы внутренние полукторные	
„ внешние	

Для постройки групповых оросителей, идущих на большом протяжении в полувыемке-полунасыпи, принят составителями проекта грейдер-элеватор среднего типа, оборудованный неподвижным дисковым плугом диаметром 0,71 м.

Требуемая мощность двигателя, осуществляющего тягу грейдера-элеватора, определена при принятых:

весе трактора 8,5 тонн;	
коэффициенте сопротивления движению	0,10;
коэффициенте полезного действия	0,80;
средней скорости передвижения	2,5 км/час.

Для осуществления тяги выбран трактор „Коммунар“ 48/60 л. с.

По типовому поперечному профилю удельная кубатура, приходящаяся на погонный метр канала, равна от 0,25 до 0,45 куб. м. Принято, что в результате одного прохода трассы канала грейдер-элеватора выбирается траншея размерами около 0,30 × 0,30 м, что даст 0,09 куб. м на 1 пог. метр.

В проекте принято 10—15 проходов при выемке грунта из русла и 7—10 проходов при выемке грунта из резервов вдоль группового оросителя с двух сторон.

Из общей кубатуры выемки по групповым оросителям 80 % разрабатывается механизированным способом, т.е. грейдер-элеваторами, и 20 % ручным способом. Стоимость 1 куб. м земляных работ по отрыву групповых оросителей с учетом ручной доделки равна 55,7 коп.

3. Картовые оросители

Объем земляных работ по картовой сети равен 6.691.614 куб. м, какой делится: на выемку из русел каналов 21,2%; на выемку из резервов 78,8 %.

Размеры картковых оросителей следующие: ширина от 0,40 м до 0,80 м; средняя глубина 0,20 м; высота дамб—0,40 м; ширина дамб по верху—0,40 м.

Объем грунта, укладываемый в дамбу на 1 пог. метр картового оросителя из резервов, колеблется от 0,26 до 0,34 куб. м.

Снарядом, осуществляющим постройку картковых оросителей, выбран дорожный грейдер с длиной ножа в 8 фут. (2,44 м), дооборудованный специальным откосником для придания оросителям трапециoidalного сечения. Тягой служит трактор „Интернационал“ 15/30 л.с.

Производительность за 8-часовую смену принята в 350 куб. м. Стоимость 1 куб. м земляных работ с учетом 20% работ ручным способом получена равной 38,6 коп.

7. „Техника полива в условиях крупного хозяйства“ работа П. В. Старова, содержит общие обоснования необходимости переустройства ирригационной сети.

Остановливаясь на элементах переустройства, автор касается лишь вопросов выключения и засыпки части неинженерной сети, не освещая вопроса о насаждениях.

8. С. П. Ушаков. „Механизация междурядной обработки хлопчатника“ (труды Ср. Аз. НИХИ.)

В работе рассматриваются: 1) требования к машинному парку для междурядной обработки, 2) данные о работе культиваторов, 3) требования к ирригационной сети механизированного сельского хозяйства.

Автором приводится ряд кривых потерь времени на повороты при пахоте тракторами разных марок, в зависимости от длины гона.

Рассмотрение этих кривых вместе с рассмотрением форм и размеров карт обработки в существующих хлопковых совхозах позволяет сделать заключение, что в переустройстве нуждается не только неинженерная ирригационная сеть, но в некоторой доле и сеть, построенная в ряде хлопковых совхозов.

Серьезным недостатком запроектированной и построенной сети, понижающим эффективность орошаемого хозяйства, является неправильная длина гонов: они или чрезмерно коротки, или чрезмерно длинны. Данные хронометража и построенные графики механизированной пропашки и сбора показывают, что размеры карты обработки, удовлетворяющие экономике тракторной пахоты, в основном удовлетворяют и экономике последующих механизированных процессов, проводимых в период вегетации хлопчатника, кончая механизированным сбором.

Автор принимает следующие оптимальные размеры карты комплекса при максимальной механизации процесса производства хлопка: длина 1000 м и ширина 200 м при условиях полива по бороздам.

Приводимые автором размеры карт тождественны с указанными нами выше при рассмотрении работы С. П. Тромбачева „Основные принципы проектирования мелкой и мельчайшей сети в механизированном хозяйстве орошаемых районов“.

9. Н. П. Кузнецов.¹ „Для чего и как нужно укрупнять карты обработки в хлопковых совхозах“ (Труды Ср. Аз. НИХИ).¹

¹ См. журнал «Ирригация и гидротехника» за 1935 г., № 1.

Работа содержит три раздела: 1) для чего нужно укрупнять карты обработки, 2) как и когда укрупнять карты обработки, 3) как нужно вести обработку и полив на крупных картах.

Автор сообщает о требованиях к территории хлопковых совхозов и колхозов, предъявляемых механизацией сельского хозяйства и указывает на более высокую производительность машин и орудий на крупных картах, на увеличение посевной площади и достижения экономии в поливной воде, в результате укрупнения карт.

В работе также описываются способы производства отдельных видов работ при укрупнении карт с помощью различных снарядов и дается описание проведения сельско-хозяйственного процесса на укрупненных картах.

Работа рассчитана на широкий круг читателей—на низовой агротехнический и гидротехнический персонал, а также на бригадиров колхозов.

Раздел 2-й рассматриваемой работы требует некоторых замечаний в части описания производства работ.

Корчевальные работы. Автор, предлагая наиболее легко осуществимый и, по сообщению автора, достаточно испытанный НИХИ способ корчевки—прямой тягой трактора, не приводит сведений о размерах диаметров тросов в зависимости от диаметров выкорчевываемых пней.

Засыпка арыков. Наряду с весьма пространством описанием обыкновенной трамбовки и работы с ней у автора отсутствует описание рекомендуемого им целого ряда снарядов, а приводятся только фотографии.

Последние без краткого описания конструкции, без эксплуатационной характеристики и без указания двигателя безусловно ничего не дадут даже более подготовленным читателям, а тому контингенту, на который работа рассчитана, тем более.

Планировка. Рассматривая планировку площадей в совхозе Пахта-Арал, „кулисным“ способом, автор не дает вполне ясного описания этого способа, забывая повидимому опять, для кого работа предназначена. Необходимо было дать элементарное описание „кулисного“ способа, снабдив его дополнительной схемой.

Рекомендуя производить выемку кулис конной лопатой, автор путанно описывает способ производства работ.

Так, в брошюре предлагается занять на этом виде планировочных работ двух человек, тогда как в действительности работает один, или предлагается держать за ручку наполненную грунтом лопату весь промежуток времени от нагрузки до выгрузки, чего в действительности также не делается.

Указываемая автором средняя емкость такой лопаты—0,20 м³, скорее может быть отнесена к максимальной.

Отсутствуют также сведения о числе лошадей для работы с конной лопатой емкостью 0,20 м³, что должно быть приведено, так как конные лопаты емкостью 0,20 м³ требуют тяги не менее 3—4 лошадей.

Помещенные в брошюре фотографии конных лопат имеют неграмотные надписи „механическая лопата“ (рис. 10 и 11 на стр. 22 и 23).

Фотография дорожного рутера (стр. 25, рис. 14) снабжена недостаточно полным объяснительным текстом. В данном месте автор последователен и не сообщает широкому кругу читателей как правил пользования дорожным рутером, так и сведений о величине требуемой тяговой силы и проч.

Все выше перечисленные недостатки чрезвычайно снижают ценность книжки.

10. „К практике и методологии переустройства ирригационной сети“ — статья инженера Н. Г. Гофмана (Жур. „Социалистическое водопользование“ № 3, август 1931 г.)

В названной статье предлагается терминология видов переустройства, которую полностью ниже приводим.

Автор различает следующие виды переустройства:

1. Укрупнение площадок для улучшения условий тракторной пахоты

2. Переустройство мельчайшей ирригационной сети под механизированное хозяйство.

3. Полное переустройство ирригационных систем (каналов всех порядков).

4. Организация территории.

При этом:

1. Под укрупнением площадок автор предлагает подразумевать уничтожение признаков индивидуального землепользования.

2. Под переустройством мельчайшей ирригационной сети надлежит видеть комплекс работ, полностью обеспечивающий механизацию сельскохозяйственного производства на картах оптимальных размеров, в пределах эффективно-го использования парка сельскохозяйственных машин с обязательным учетом ирригационных факторов.

3. Содержание проекта полного переустройства должно включать перечень вопросов пунктов 1 и 2 плюс коренное переустройство распределительной и магистральной сети, а также и дорожной.

4. Совершенно неоспоримым моментом в условиях проектирования социального механизированного сельского хозяйства является комплексное разрешение вопросов ирригации и вопросов организации территории.

Предлагаемая терминология видов переустройства и содержание работ каждого вида с учетом организации территории, не должны встретить на наш взгляд возражений.

11. „Опыт с планировкой хлопкового поля“, статья С. Волос (Сборник опытно-исследовательских работ НИХИ, 1931 г.).

В статье сообщается о произведенной опытной планировке поливных делянок 6. Голодностепской опытно-оросительной станцией Пахта-арал в 1930 г.

По данным рассматриваемой статьи, планировочные работы производились на заранее вспаханных делянках при помощи конного скрепера-волокуши, фактическое наполнение которой колебалось от 0,14 до 0,20 м³.

Планируемые делянки имели размеры 100×20 м и 50×20 м.

Для установления мест выемок и насыпей, а также для определения объема земляных работ, производилась нивелировка делянок. Планировка бугров производилась не сплошная, а грядами, дабы не снять полностью плодородного слоя.

Дальность возки грунта для большинства делянок площадью в 0,2 га равнялась 60 м и для делянок в 0,1 га в 30 м. Сообщаемые автором результаты работ в форме двух таблиц приводим полностью.

Таблица 8¹

Вариант и повторность	Размер делянки	Точность планировки	Перемещ. земли в м ³		Продолж. работы в час.		Сред. из посто-рен.	Затрачено раб. дней на га	Примечание
			на делянку	на га	на делянку	на га			
1	100×20	10 и больше см	8,8	44,0	2,5	12,5	58,2	2,65	1. Числитель дроби — земля в м ³ , знаменатель — время в часах. 2. Рабочие дни удваиваются, т. к. на планировке работало двое рабочих.
1 5			14,5	72,5	6,0	30,0	21,2		
2 2а	50×20	10 и больше см	4,0	40,0	1,5	15,0	26,0	1,60	
6а			1,2	12,0	1,0	10,0	12,5		
3 3	100×20	5 и более см	16,6	83,0	3,5	17,5	95,0	2,65	
7			21,8	109,8	5,0	25,0	21,2		
4 25	50×20	5 и более см	7,0	70,0	2,0	20,0	80,0	2,15	
66			9,0	90,0	5,0	50,0	35,0		
5 8	100×20	идеальн. планиров.	47,5	237,5	10,0	50,0	—	6,25	

¹ Нумерация таблиц наша.

№ варианта	Затрачено рабоч. дней на планировку	Затрач. раб. дн. на доп. работ. ручн. выравнив.	Всего раб. дней на га	Стоимость рабсилы на га		Затрачено конной силы (парой лошадей)		Итого	% надбавки от рабсилы	Всего	Примечание
				поден. ставка	сумма	дни	сумма				
1	5,3	2,2	7,5	2,5	18,75	2,65	26,00	44,75	17,90	62,65	1. Стоимость работы одной пары лошадей за 8 час. выражается суммой 10 р. 2. 40% надбавка соц. страх, амортизации орудия, спец. деж-да
2	3,1	1,1	4,2	2,5	10,50	1,60	16,00	25,50	10,50	37,00	
3	5,1	3,6	8,9	2,5	22,25	2,65	26,50	48,75	19,50	68,20	
4	4,3	3,1	7,4	2,5	18,50	2,15	21,50	40,00	16,00	56,00	
5	12,5	9,0	21,5	2,5	53,70	6,25	62,00	115,70	46,00	161,70	

О рельефе судить не представляется возможным, так как плановый материал автором не приводится. Установить степень напоя скрепера-волокуши нельзя по причине отсутствия его размеров.

Трудно определить степень влияния дальности возки на выработку скрепера-волокуши, так как не указана преобладающая дальность возки для той или иной делянки и варианта.

Согласно данным статьи о производительности конных скреперов-волокуш на планировочных работах, нами подсчитаны их часовая и сменная (за 8 часов работы) производительность (результаты подсчетов приведены в таблице 10).

Таблица 10

№ вариантов	Объем работ на га в м ²	Затрач. число часов работы парокон. скрепер. волок.	Часовая произ-вод в м ²	Производительн. за 8 ч. смену в м ²	Размер делянки в м
1	58,2	21,20	2,27	18,16	100×20
2	26,0	12,50	2,08	16,64	50×20
3	95,0	21,20	4,52	36,12	100×20
4	80,0	35,00	2,28	17,24	50×20

Автором указывается, что наибольшая дальность возки на делянках размерами 100×20 м не превосходила 60 м, а на делянках размерами 50×20 м—30 м.

Взяв показатели для двух делянок с одинаковыми размерами 50×20 (варианты 2 и 4), как наиболее близкие, мы получим соответственно среднюю часовую производительность пароконной лопаты равной

$$\frac{2,08 \times 2,28}{2} = 2,18 \text{ м}^2$$

и за восьмичасовую смену

$$\frac{16,64 + 17,24}{2} = 16,70 \text{ м}^2$$

Максимальная дальность возки автором указана для малых делянок в 30 м.

Полученная производительность пароконных скреперов-волокуш поражает своей малой величиной, особенно в условиях опытных работ.

Полагая, что время оборота пароконного скрепера-волокуши равно 20 минутам (на основании данных ирригационных строек б. Средазводстроя), принимая минимальную величину емкости в 0,14 м³ (по данным автора) и беря коэффициент использования волокуш во времени по нормам Госплана 0,75, получим производительность скрепера-волокуши в 8-часовой день равной

$$\frac{60}{2,0} \times 0,14 \times 0,75 \times 8 = 25,2 \text{ м}^3$$

Это безусловно минимальная производительность при дальности возки в 30 м.

12. „Гидромеханический способ производства планировочных работ, статья И. Демина (журнал „Мелиорация и торф“ № 8—9, 1932 г.).

Автор указывает на большое значение планировочных работ в орошаемом хозяйстве и на повышение урожайности в результате проведения планировки.

Сообщая о потерях урожая вследствие неровности рельефа, он определяет эти потери в 4 центнера на гектар. К сожалению, эта цифра автором ничем не обоснована.

Автор приводит ряд случаев применения гидромеханического способа производства земляных работ из заграничной и советской практики и предлагает применение гидромониторной установки на планировочных работах в орошаемом хозяйстве.

Для определения стоимости планировочных работ гидромеханизированным способом и для доказательства его преимуществ перед другими, автор рассматривает этот способ применительно к рисовой площадке в 4 га.

Объем земляных работ, подлежащий размыву, транспортированию и равномерному распределению по площадке, принят условно равным 300 м³ на гектар.

По мнению автора, необходимое количество воды для размыва и транспортирования грунта равно от 1 до 4 куб. м на 1 куб. м грунта.

В дальнейших расчетах автор принимает норму воды в 1 куб. м на 1 куб. м грунта.

Секундный расход гидромониторной установки автор берет равным 70 лит./сек., исходя из следующих данных:

Требуемый расход воды для планировки 4 га — $300 \times 4 \times 1 = 1200$ куб. м.

Число часов чистой работы — 6 час.

Коэффициент полезного действия установлен в 0,80.

Приняв напор в 20 м, автор по общепотребительной формуле с учетом коэффициента полезного действия насоса в 0,75, получает потребную мощность в 32 л. с. и рекомендует трактор „Большевик“ мощностью 40 л. с., как источник движущей силы.

Сведения о потребных размерах наконечника монитора не приведены. Автором приводятся экономические подсчеты себестоимости гидромеханической планировки, давшие 30 коп. за кубический метр транспортированного грунта.

Кроме рассмотренных выше работ, нижеперечисленные труды также содержат в себе некоторые сведения о механизации переустройства ирригационной сети.

№№ и п	А в т о р	З а г л а в и е	Г д е п о м е щ е н о
1	Инж. Гофман и Еремеев	Опыт переустройства ирригац. сети . .	Журнал «Соц. водопользование» № 1 за 1931 г.
2	Вахомский А. .	К вопросам переустройства ирригационной сети	Материалы по вопросу о поливах хлопчатника (сборник НИХИ), 1933 г.
3	Коробкин С. Ф.	Мелиор оросительная сеть и ее показатели	Бюллетень ЗакНИИВХ, № 11, 1932 г.
4	Старов П. В. .	Техника полива в условиях крупного хозяйства	Брошюра (труды НИХИ 1931 г.)

№№ и п	А в т о р	З а г л а в и е	Г д е п о м е щ е н о
5	Кондрашев С. . .	Агротехника и размер поливной карты.	Журнал «Мелиорации и торф» №№ 7 и 8—9 за 1932 г.
6	Цинде	Переустройство ирригационной сети в районах сплошной коллективизации .	Журнал «За хлопковую независимость» № 1 за 1931 г.
7	Старов П. В . .	Агротехническое освоение укрупненных карт обработки и полива на переустройстве сети	Брошюра (труды НИХИ 1932 г.)
8	Самсонов Н. И.	Тезисы к докладу по механизации строительных работ при переустройстве мельчайшей ирриг. сети.	Рукопись
9	Коковин Е. . .	Механизация мелиоратив. осушительных работ во 2-ой пятилетке	Журнал «Механизация социалистического с.-х-ва» № 8, 1932 г.
10	Сунцов, Коковин, Белов . .	Механизация мелиоративн. работ во 2-м пятилетии	Там же, № 6, 1932 г.

III. Краткое описание схематического проекта переустройства Кампырраватской ирригационной системы

В качестве исходного материала для рассмотрения вопросов проектирования механизированного переустройства ирригационной сети был использован в настоящей работе схематический проект переустройства Кампырраватской ирригационной системы, составленный Сазгипроводом в 1932 г.

Кампырраватская ирригационная система расположена в восточной части Ферганской долины. Валовая площадь системы в 248.705 га охватывает семь административных районов: 1) Аимский, 2) Ворошиловский, 3) Джалалкудукский, 4) Мархаматский, 5) Андижанский, 6) Зеленский и 7) Сталинский.

Территория, занимаемая Кампырраватской ирригационной системой, представляет собой равнину с падением на север и запад. Наличие довольно значительной площади, занятой адырами, с высотой некоторых до 120 м, нарушает равнинность территории.

Источником орошения переустройстваемой ирригационной системы являются две горных реки: Кара-кульджа и Тар, которые стекают с восточной части Алайского и южного склона Ферганского хребта, и слившись, образуют реку Кара-дарью, из которой вода подается на территорию системы двумя магистралями — Шарихан-сай и Андижан-сай.

Площадь в 7800 га получает орошение за счет грунтовых вод.

Существующая распределительная мелкая и мельчайшая ирригационная сеть сильно развита, обладает большой извилистостью, неправильным расположением в плане, наличием длинных холостых частей и проч. (карты полива малы, обсажены растительностью и проч.).

Характеристики магистральной сети не приводим, так как в настоящей работе вопросы переустройства этого вида каналов не рассматриваются.

Распределение земельного фонда по административным районам представлено в таблице 11 (взятой из краткого очерка к схематическому проекту переустройства Кампырраватской ирригационной системы).

Таблица 11

№№	Наимен. районов	Площади в гектарах по данным 1931 г.					
		Валовая	Негодная	Брутто	Нетто	Поливаемая	Прирост
1	Балыкчиловский	5222	380	4842	4373	157	4116
2	Кувинский	3734	—	3734	3297	1250	737
3	Мархаматский	4954	2058	2896	2559	1903	656
4	Зеленский	32547	1766	30781	27215	21500	5715
5	Маргеланский	17474	600	16874	14833	7240	7643
6	Сталинский	42979	365	42614	37523	20800	16823
7	Джалкудук	44619	9949	34670	30598	26460	4138
8	Андижанский	52639	22083	30556	26390	24000	2890
9	Ферганский	822	—	822	727	330	397
10	Ворошиловск.	20085	1476	18609	16416	13900	2515
11	Аимский	17737	5736	12001	10625	9100	1525
12	Араватбури	5893	711	5182	4695	4050	645
		248705	45124	203581	179801	132000	47801

Прирост в 47801 га делится на внутрисистемные перелог, площадью 24801 га, и на земли нового орошения, площадью 23000 га.

Вопрос водообеспечения переустраиваемой системы разрешен проектом положительно.

В соответствии с разделением системы на зоны с тождественными условиями работы распределительной сети были выбраны три типа, основные показатели которых мы целиком приводим в таблице 12, взятой нами из проекта.

Материалами для проектирования мелкой и мельчайшей сети явились задешифрованные аэрофотопланы.

Для получения более точных объемов работ были взяты типовые участки в количестве семи, в своей совокупности отражающие основные особенности всей переустраиваемой системы.

Проектом правильно отмечается, что постепенное уничтожение тутовых насаждений, мешающих проведению укрупненных карт обработки, должно проходить при наличии новой заменяющей базы шелководства, т. е. при наличии новых плантаций кустикового тутта.

Нижеследующие таблицы содержат удельные показатели объемов работ на 1 га по групповым оросителям и картовой сети на территории типовых участков (см. таблицы 13 и 14).

Из рассмотрения таблиц видно, что новые каналы в большинстве требуют больших объемов работ, чем старые.

Суммарный объем работ по сети для всего объекта переустройства получен распространением полученных данных для типовых участков на всю территорию Кампырраватской ирригационной системы.

В соответствии с современным состоянием дорог и большим значением дорожной сети в условиях социалистического хозяйства Ферганы, проектом предусмотрено пять типов дорог, из коих два грунтовых и три шоссированных. Грузооборот исчислен в проекте на основании данных других проектов с поправками на существующие условия в 2,41 тонны на 1 га (ввоз и вывоз).

Таблица 12

№ п/п	Наименование типовых распределителей	Земляные работы		Выемка из резерва	Общая длина канала в км	Удельный объем зем. раб. на га в кв. м	Коэффициенты	
		Выемка из русла	Насыпь				полезного действия	Земельного использов.
I	III — 12	5409,90	7901,48	5315,13	2,75	3,92	0,82	0,89
II	III — VI	5882,74	7425,82	5372,00	5,47	5,11	0,78	0,84
III	III — 13	15864,06	10671,03	5589,00	14,76	2,54	0,69	0,87

Таблица 13

№ п/п	Название типовых участков и их №№	Площадь типового участка (в га)	Длина профиля (в м)	Объем работ (в кв. м)	Объем работ на 1 пог. м каналов	Общая длина каналов по типовым участ.	Общий объем (в кв. м)	Объем на 1 га в кв. м	Суммарный объем на 1 га
1	Ранм-берды № 5	90,58	760	589,40	0,775	760	589,75	6,51	6,52
2	Ходжа-тепе № 6	159,74	1440	1752,90	1,339	1440	1928,16	12,07	12,07
3	Куткар-байдак № 7	460,80	2490	2438,00	0,979	2490	2431,71	5,29	5,29
Распред. по нов. руслу К—Г инженерного типа постройки Ферводстроя 1929 г.									
4	Катар-гал № 4	323,24	1940	2033	1,164	5440	6332,16	19,59	25,88
5	Мулла-дог-норман-ли № 1	По стар. руслу 323,24	3500	1181,14	0,371	5440	2018,24	6,24	21,13
6	Бузудук № 3	481,00 по стар. рус.	6450	4034,00	0,690	—	—	—	—
7	Абдусанан № 2	481,00	Земляных работ нет —						
8	Заурах № 8	—	Земляных работ не требуется						

№ п/п	Название типового участка и его №	Площадь типового участка (в га)	Длина профилей (в м)	Объем работ (в куб. м)	Объем работ в куб. м на 1 га	Общая на типовом участке	Общий объем (в куб. м)	Общий на 1 га	Суммарный объем старого и нового русла
1	Куттар-буйдак № 7 . . .	460,80	По новому руслу 4940	1370	0,278	9140	2540,92	5,51	18,68
		460,80	По стар. руслу 5500	5645	1,026	5910	6063,66	13,17	
2	Ходжа-тене № 6 . . .	159,74	По нов. руслу 3070	771	0,251	4015	1007,77	6,21	16,18
		159,74	По стар. руслу 1500	641	0,411	3835	1576,19	9,87	
3	Рапм-берды № 5 . . .	90,58	По нов. руслу 1034	444	0,429	3325	1426,43	15,74	177,38
		90,58	По стар. руслу 830	140,70	0,170	1065	181,05	1,998	
4	Катэр-тал № 4 . . .	142,27	По нов. руслу 630	129	0,205	2350	481,75	3,39	11,70
		142,27	По стар. руслу 2290	236	0,274	4315	1182,31	8,31	
5	Мулладое-парманча № 1 . . .	323,24	По нов. руслу 6710	1841	0,274	15824	4335,78	13,41	17,91
		323,24	По стар. руслу 944	1980	0,310	6020	1453,20	4,50	
6	Заурак № 8 . . .	249,48	По нов. руслу 1540	391,5	0,254	4088	1038,35	4,16	6,75
		249,48	По стар. руслу 1320	199,52	0,151	4280	646,28	2,59	
7	Бузулук № 3 . . .	481,00	4410	732,00	0,182	18020	3279,64	6,82	8,51
		481,00	1050	1542	0,326	2416	811,78	1,69	
8	Абдусакат № 2 . . .	288,00	5650	1630	0,182	16105	2931,11	10,18	10,18
		288,00	2795	918	0,328	8575	2812,6	9,76	
9	Камкан коллектор . . .	288,00	3990	2497	0,634	3940	2497,96	8,57	8,67
10	Бузулук магнет. сеть	481,00	870	278,40	0,320	3020	966,4	1,15	
		481,00	1380	281,40	0,204	4750	969,0	2,01	3,16

Выполнение всего объема запроектированных строительных работ по осуществлению переустройства Кампырраватской ирригационной системы разбивается на две части:

Первая часть работ, уже проводимая в настоящее время,—укрупнение карт обработки.

Вторая часть работ—коренное переустройство, включающее в себя реконструкцию мелкой распределительной и магистральной сети, устройство дорожной и телеграфной сети.

Установление объемов работ по первой части было сделано на основе подсчета их по ряду типовых участков по системе, с суммарной площадью этих участков около 3% от всей переустраиваемой территории.

В результате были определены объемы работ на 1 га с последующим распространением на всю систему.

Для последней объем работ был получен следующий:

а) земляные работы (засыпка сети) — 7,018.800 м³

б) рубка деревьев — 4,471.289 шт.

Определение объемов работ по второй части сделано в двух вариантах.

Первый вариант включает использование в качестве магистралей Шарихан-сая и Андижан-сая.

Второй вариант намечает закрытие головной части Андижан-сая с перекрытием всех голов на питание из Шарихан-сая.

I вариант

а) Уширение существующих каналов	—792.709	к.м.
б) Устройство новых каналов	—426.656	"
Итого	—1.219.355	"

II вариант.

а) Уширение существующих каналов	—853.456	к.м.
б) Устройство новых каналов	—506.267	"
Итого :	—1.359.723	"

По переустройству мелкой сети объемы работ тождественны для обоих вариантов и выражаются в 7.222.395 к.м.

Сооружения на ирригационной сети приняты проектом типовые, материалом будет служить дерево.

Водовыпусков типа С—1—8 —9.631 шт.

Перепадов " 1—III—63 1.905 "

Ниже приводим взятую из схематического проекта сводную смету на строительные работы (см. табл. 15).

Сводная смета на строительные работы по проекту переустройства Кармыр-раватской системы

Таблица 15

№	Наименование работ	I вариант		II вариант	
		Общ. стоим.	Стоимость 1 га (в руб. и коп.)	Общая стоим. (в руб. коп.)	Стоимость 1 га (в руб. и коп.)
1	Магистральный канал				
	а) регулировочн. работы	415.721—74	2—37	1.218.861—18	6—94
	б) уширение магистралей	148.774—65	0—85	142.147—49	0—81
	в) узлы магистралей	211.930—00	1—21	211.930—00	1—21
	г) голов. сооруж. на отводах	51.000—00	0—29	88.769—00	0—51
	Итого	827.429—39	4—72	1.661.707—67	9—47
2	Ветви и распределители				
	а) земляные работы	1651.937—83	9—41	1.801.917—83	10—27
	б) сооружения	10702.318—00	60—98	12.725.241—00	12—50
	Итого	12354.255—83	70—39	14.527.158—83	82—77
3	Мелкая сеть				
	а) земляные работы	6497.752—20	35—38	6.490.207—92	35—33
	б) головные сооружения	2889.300—00	15—73	2.889.300—00	15—73
	в) перепады	1714.500—00	9—33	1.714.500—00	9—33
	Итого	11101.552—20	60—44	11.094.007—92	60—39
4	Дорожная сеть	38007.104—98	185—69	38.007.104—98	180—69
5	Телефонная	120.314—00	—59	120.314—00	—59
	Всего	62410.657—00	—	65.410.294—00	—
6	Укрупнение карт				
	а) рубка и корчевка деревьев	11017.730—00	63—30	11.017.730—00	63—30
	б) засыпка мельч. сети	2309.379—00	14—36	2.309.379—00	14—36
	в) накладн. расходы на рабоч. лу 52,5% материалы 12,4 %	4513.765—00	28—08	4.513.765—00	28—08
	Итого	17840.875—00	105—74	17.840.875—00	105—74
	Всего	80251.532—00			

IV. Определение объемов работ по ирригационной сети

(Типовые участки 5, 6, 7)

Для производящихся ниже подсчетов мы считаем возможным взять в качестве исходного материала вместо принятых в схематическом проекте переустройства Кампырраватской системы восьми типовых участков только три участка, перечисленные в заглавии настоящего раздела.

По этим участкам имеется наиболее полноценный материал и они, кроме того, в своей сумме дадут средние показатели, достаточно типичные для всей Кампырраватской системы, и почти при этом не отличаются от средних показателей по 8 участкам.

По аналогии с принятым в Кампырраватском проекте Сазгипровода методом полученные нами по взятым типовым участкам показатели распространяются на всю систему; как указывалось выше, переустройство магистральной сети нами не рассматривается.

Приводим основные данные „Технических условий к составлению проекта переустройства мелкой и мельчайшей сети Кампырраватской системы“.

1. Величина поливной карты определяется площадью, доступной для свободного прохода трактора и любой сельскохозяйственной машины.

2. Минимальная площадь карты берется равной 3 га.

3. Минимальная длина карты определяется в 300 м.

4. Оптимальная длина карты принимается равной 1000 м, 1500 м и, как исключение, 2000 м.

Примечание: Учитывая необходимость использования существующей сети, разрешается идти на допущение карт длиной не более 2000 м с тем, чтобы процент их был не более 3% от общего числа карт.

5. Ширина карт нормальная 100—150 м, при одностороннем командования, и вдвое большая при двухстороннем.

6. Форма карты должна быть вытянутой с параллельными сторонами, при величине углов, близких к прямым, но не менее 60°.

7. При условии выполнимости перечисленных условий предпочтается карта, обслуживаемая картовым оросителем из числа каналов существующей сети.

Гидравлический расчет картовой сети и определение объема земляных работ произведены в проекте по стандартам инж. А. Н. Гостунского (см. работы Сазгипровода в журнале „Социалистическое водопользование“ № 2, за 1931 г.)

Способ полива на территории выбранных типовых участков бороздчатый, допускающий уклоны от 0,002 до 0,03. Направление борозд параллельно направлению картовых оросителей. Участки местности, имеющие уклоны, превышающие 0,03, подлежат планировке.

Объемы работ по переустройству картовых оросителей

Элементы картовой сети следующие: ширина по дну от 0,40 до 1,00 м; средняя глубина выемки—0,15—0,20, высота насыпи—0,20—0,25 с одиночными откосами.

Вследствие волнистого микрорельефа местности глубина выемки и высота насыпи меняются от 0 до 1,5 м.

Объем земляных работ по картовым оросителям на типовых участках № 6 и № 7 складывается из выемки из дна канала—2893,5 м³+выемка из резервов—2100 м³—при насыпи 3523,11 м³, что составит суммарный объем работ в 4993,5 м³ при общей протяженности сети в 18745 м.

Определение объемов земляных работ по вновь возводимой картовой сети на двух выбранных типовых участках производилось по имеющимся в схематическом проекте профилям.

Для используемой существующей сети приняты объемы работ, определенные составителями проекта.

Объем работ, приходящийся на 1 пог. м картовой сети равен в среднем к двум типовым участкам 0,266 м³.

Объемы работ по переустройству групповых оросителей

Групповая сеть имеет ширину по дну от 0,5 до 1 м, глубина выемки колеблется в пределах 0,00—0,82 м; высота насыпи—0,00—1,5 м.

Объем земляных работ принимаем аналогично картовой сети равным сумме объемов выемки и выемки из резерва в 5037 м³, из коих выемки из дна канала 1666,02 м, выемки из резерва 3371,26.

Удельный объем на 1 пог. м $\frac{5037}{4680} = 1,075 \text{ м}^3$
при 4680 пог. м длины групповой сети на типовых участках.

Объемы работ по переустройству распределительной сети

Ширина по дну колеблется в пределах 1,0—0,75 м.

Глубина от подошвы дамб до дна канала 1,00 м. Пределы изменения глубины выемки и высоты насыпи 0,00—1,5 м.

Объем выемки из дна канала — 2703 м³

„ „ резервов 2507 „

Всего 5210 м

Объем на сыщи— 3724 „

Объем на 1 пог. м распредел. канала $\frac{5210}{1530} = 3,4 \text{ м}^3$, где 1530 пог. м длины распределительной сети на типовых участках.

Планировочные работы на 8 выбранных участках обнимают собой:

1. Засыпку старой сети 19000 м³

2. Планировку валиков и бугров 695 „

3. Планировку с целью смягчения общего уклона местности 6594 „

Всего 27189 м³

В связи с переустройством системы является необходимым произвести удаление 17,852 корней деревьев с территории типовых участков (по данным проекта). Цифра, безусловно преувеличенная, и потребует в дальнейшем уточнения.

С целью замещения тутовых насаждений, подлежащих корчевке, проектом предусмотрено несколько нитомников кустикового тута.

V. Выбор парка снарядов и силового оборудования

Работы по переустройству ирригационной сети заключаются в целом ряде отдельных работ, находящихся между собой в определенной связи. Выполнение их должно происходить последовательно в следующем порядке:

1) корчевальные работы; 2) планировочные работы; 3) строительные работы (каналы и сооружения).

Корчевальные работы

Практика корчевального дела выработала несколько методов производства работ, определяемых характером последних.

Ручной способ корчевки, являясь с агрономической точки зрения наилучшим (нарушение поверхностного слоя 5%), мало производителен и дорог.

Удаление пней разного рода корчевальными машинами дает большее нарушение поверхностного слоя, чем ручной способ, но дешевле и продуктивнее его.

Недостаток механизированного метода заключается в необходимости очистки пней от приставшей к ним земли, что, по имеющимся данным ВИМЭ, чрезвычайно уменьшает преимущества механической корчевки.

Взрывной способ применяется главным образом при подготовке местности к производству строительных работ, но при этом способе остаются большие ямы на местах выкорчеванных пней. К этому присовокупляется дороговизна производства работ, вызванная применением взрывчатых веществ.

По данным ВИМЭ, хорошие результаты дало комбинирование взрывного метода с удалением пня тягой трактора. При таком способе работы пень встряхивается уменьшенным зарядом взрывчатого вещества, но не вырывается (журнал Механиз. соц. сель. хоз. № 15 за 1931 г.). Удаление (даже крупных пней) производится тягой трактора мощностью в 60 л. с.

Оставшиеся после удаления пней небольших размеров ямы лишь незначительно нарушают структуру поверхностного почвенного слоя. Вследствие своей большой производительности и малого расходования взрывчатых веществ, этот метод должен явиться наиболее дешевым из упомянутых выше.

Производительность трактора составляет 160—300 пней в день, по данным Союзвзрывпрома, примерно 60 пог. м за 8-часовую смену, а подрывника около 140 пней за 8-часовую смену.

Нормы расхода материалов приведены в таблице 16.

Таблица 16¹

Количество пней	Ед. измер.	Взрывчат. вещества				Вспомогател. материалы		
		Амалт (кг.)	Капсули (шт.)	Биксфордов шнур	Пензков. штук.	Бумага (кг.)	Шпатель (кг.)	Клей сухой (кг.)
Мягкая порода								
Давней рубки		15,0	26	23	0,25	0,15	0,075	0,03
Свежей рубки		18,0	26	23	0,25	0,15	0,075	0,03
Крепкая порода								
Давней рубки		22,0	26	23	0,25	0,15	0,075	0,03
Свежей рубки		25,0	26	23	0,25	0,15	0,075	0,03

¹ Из сборника Норм и материалов для проектирования открытых горных работ.

При каждом работающем тракторе следует иметь двух подрывщиков.
Корчевка мелкокося и кустарника может быть произведена тракторной тягой без подрыва.

2. Планировочные работы

Планировочные работы могут быть произведены скреперами, бульдозерами, грейдерами, экскаваторами, стругами и другими снарядами. Из различных типов скреперов наиболее подходящим является скрепер Фресно, по своей подвижности наиболее отвечающий условиям планировки орошаемых площадей. В соответствии с размерами средней дальности возки грунта емкость совка может быть принята равной 0,5 куб. м.

В качестве тяговой силы для выбранного типа скрепера Фресно может быть употреблен трактор СТЗ 15/30, дающий на первой скорости силу тяги в 1.500 кг, достаточную для тяги скрепера во время нагрузки. В этом случае для скрепера с совком емкостью 0,5 м³ тяга P равна:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \quad \text{при этом: } P_1 = f(Q + q) = 0,5 (365 + 580) = 472 \text{ кг.}$$

f_1 —коэф. трения волокуши по грунту—0,5;

Q —вес скрепера в кг—365 кг;

q —вес грунта— $0,50 \times 1 \times 1,16 = 580$ кг;

0,5—емкость скрепера;

1—коэффициент заполнения;

1,16—объемный вес грунта.

Сопротивление набираемого грунта

$$P_2 = K_{\omega} = 1000 \times 0,3195 = 319,5 \text{ кг.}$$

ω —поперечное сечение срезаемого пласта.

Сопротивление грунта, движущегося перед снарядом:

$$P_3 = W \cdot f \cdot \xi = 83,2 \text{ кг.}$$

W —объем грунта, перемещающегося перед снарядом в м³;

f —коэффициент трения грунта по грунту—0,4;

ξ —вес 1 м³ грунта.

Сопротивление перемещенного грунта в лопате

$$P_4 = W_{\xi} \cdot \beta = 0,5 \cdot 1160 \cdot 0,5 = 290 \text{ кг.}$$

W_{ξ} —емкость скрепера в м³;

ξ —вес 1 м³ грунта;

β —коэффициент трения грунта по металлу—0,5.

Максимальная сила тяги

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 1154 \text{ кг.}$$

Потребная сила тяги при транспортировке грунта

$$P_1 = P_1 + P_2 = 555 \text{ кг.}$$

При такой нагрузке трактор СТЗ 15/30 может работать на 2-й скорости.

Производительность принятого типа скрепера при дальности возки в 100 м, по данным обследований Бюро нормирования стройпроизводства Госплана СССР, равна 100 м³ в 20-часовой день (Данилочкин—„Механизация дорожных работ“, стр. 111). При коэффициенте использования скрепера—0,75, коэффициенте разрыхления грунта 0,8 и емкости совка скрепера 0,5 м³ получим число полных оборотов час

$$\frac{100}{20 \times 0,5 \times 0,8} = 12,5$$

что соответствует средней рабочей скорости—2,5 км/час.

Ввиду того, что механические скрепера на поворотах теряют незначительный процент времени, без большой погрешности можно принять скорость 2,5 км/час. и для возки на 50 м, что даст производительность 200 м³,

Планировочные работы первой группы выполняются грейдерами или бульдозерами.

Подобного рода снаряды, в силу своей большой, при рассматриваемых условиях, по сравнению со скреперами производительностью и отсутствием необходимости предварительного рыхления грунта, дают меньшую стоимость разработки 1 м³.

Грейдеры с ножом в 6—8 фут. (1,83—2,44 м) могут считаться в работе наиболее удобными, благодаря своей легкости и удобоподвижности.

В качестве двигателя для них может быть употреблен трактор СТЗ 15/30.

Производительность грейдера, на основании данных отчета Дальнерзвского строительства, для вновь строящейся ирригационной сети составляла от 400 до 220 м³ в день.

Средняя производительность грейдера среднего типа с 8 ф. ножом (2,44 м) при коэффициенте использования снаряда (0,6) на дорожных работах при рабочей скорости 4,8 км в час, составляет 800 м³ в смену. Для планировочных работ можно принять производительность в 400 м³ за 8 часов.

Применение бульдозеров на планировочных работах аналогично грейдеру.

В соответствии с величиной преодолеваемых сопротивлений принимаем 50-сильный трактор (Коммунар). В соответствии с конструкцией ножа бульдозера и мощностью трактора берем производительность данного снаряда равной 500 куб. м в 8-часовую смену.

Бульдозеру следует отдать предпочтение перед грейдером, как снаряду более простому по конструкции и требующему для обслуживания одного тракториста, тогда как грейдер обслуживается 2 рабочими.

На бульдозеры и грейдеры можно также возложить окончательную планировку площадей, начерно спланированных скреперами. Для этой работы возможно прицепление дорожных утигов, но в целях большего однообразия применяемых снарядов остановимся на указанных выше снарядах.

Рабочей скоростью тракторов на выглаживании можно считать 2-ую (4,5 км/час для СТЗ и 4,75 для Коммунара).

Гидромеханический способ производства планировочных работ

Эффективность применения гидравлического метода работы определяется следующими факторами:

1. Наличием достаточного количества воды, подходящей самотеком к мониторинной установке (насосу);
2. Родом грунта, подвергаемого размыву;
3. Достаточной удельной кубатурой планировки (на 1 га).

Разбросанность объектов работ небольшими объемами на значительной территории вызывает необходимость применения установки максимальной подвижности, каковой будет установка с насосом, смонтированным непосредственно на тракторе.

Остальные условия, необходимые для успеха гидромониторных работ при планировке, мы имеем налицо. Необходимость наличия воды требует предварительной постройки сети, что не может вызывать особенных затруднений.

Составные части гидромониторной установки: 1) насос, 2) двигатель, 3) всасывающий и напорный трубопроводы, 4) гидромонитор.

Практика работы гидромониторов и опыты, проведенные САНИИРИ в Средней Азии, показали, что размыв лессовых и глинистых грунтов средней плотности происходит удовлетворительно, но при давлении 20—30 м.

В качестве двигателя для насосов 6" с напором 30 м (см. произведенный ниже расчет) целесообразно применить трактор СТЗ 15/30.

Трубопроводы лучше всего составлять из спиральных прорезиненных 6" рукавов, которые допустят наибольшую подвижность монитора.

Длина трубопровода определяется радиусом действия установки.

При ширине карт равной 200 м, целесообразно взять длину напорного трубопровода в 140 м, что позволит с одной стоянки на картовом оросителе

захватить по 0,5 ширины прилежащих карт и обеспечить минимальное количество передвижной насосной установки.



Предварительные подсчеты стоимости работ показали, что производство мониторами планировочных работ всех видов нерационально.

Работа на засыпке старой сети и планировке чийей и валиков бульдозерами и грейдерами обходится дешевле мониторной (см. расценочные ведомости № 5, 6 и 8); планировка же самых карт экономичнее всего может быть выполнена гидромониторами.

В условиях работ на взятых нами 3 типовых участках Кампырраватской системы, длина напорного трубопровода может быть взята равной 100 м без необходимости дополнительных перестановок.

Мониторы можно применить или системы Союзторфа, или даже взять прорезиненный брандспойт производства Резинотреста, укрепленный на деревянном штативе и оборудованный рычагом для более удобной регулировки направления струя.

Расчет мониторной установки

Скорость вылета струи из насадки гидромонитора вычисляется по формуле

$$K \varphi \sqrt{2gH}$$

K — коэффициент потерь в трубопроводе;

φ — коэффициент скорости.

По американским данным, значения этих коэффициентов:

$K = 0,8 + 0,9$ (что увязывается с теоретическим подсчетом, см. ниже);

$\varphi = 0,93 + 0,94$ (А. А. Салтыков — Гидравлический способ разработки золотых россыпей).

Примем из осторожности низшие значения этих коэффициентов.

$$v = 0,8 \times 0,93 \times \sqrt{2gH} = 18 \text{ м/сек.}$$

где $H = 30 \text{ м}$ и $g = 9,81 \text{ м/сек}^2$

Количество воды, расходуемое монитором в 1 сек. — $Q = v\omega$, где ω — площадь отверстия насадки.

При насадке = 50 мм, получим расход:

$$Q = 18 \times \pi \times 0,025^2 = 0,036 \text{ м}^3/\text{сек. или } 129 \text{ м}^3/\text{час}$$

Потребная мощность двигателя

$$N = \frac{Q \times H}{75 \times \eta} = \frac{36 \times 30}{75 \times 0,60} = 24 \text{ л. с.}$$

η — коэффициент полезного действия насосной установки.

Подсчет потерь в трубопроводе

Потери в трубопроводе состояются из потерь в колене и потерь на трение в трубах по формуле

$$h_w = \frac{v^2}{2g} (\xi_{тр} + \xi_k) = \frac{2,22^2}{19,62} (27 + 0,2) = 6,8 \text{ м}$$

$$v = \frac{Q}{\omega} = \frac{0,036}{0,0162} = 2,22 \text{ м/сек.}$$

(0,072 — радиус трубопровода)

$$\xi_{\text{тр}} = \frac{8g}{C^2 D} \frac{L}{D} = \frac{8,9,81}{20,20} \times \frac{100}{0,144} = 27$$

C — коэффициент Шези;

L — длина трубопровода;

g — ускорение силы тяжести;

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} = \frac{1}{0,014} (0,072)^{\frac{1}{6}} = \frac{0,647}{0,014} = 45,0$$

полагаем = 0,014 (для заграницных труб)

$$K = 1 - \frac{h_w}{H} = 1 - \frac{6,8}{30} = 0,87$$

Пользуясь таблицами Бахметьева (О равномерном движении жидкости в каналах и трубах, стр. 220 — 223), получим для труб среднего состояния:

$$\lambda = 0,032$$

$$\xi = \lambda \frac{L}{D} = \frac{0,032 \times 100}{0,144} = 22,2$$

$$h_w = \frac{2,22^2}{19,62} (22,2 + 0,2) = 5,6 \text{ м}$$

$$K = 1 - \frac{5,6}{30} = 1 - 0,19 = 0,81$$

Полученные значения K достаточно увязываются с принятым значением 0,8.

Производительность мониторинной установки определяется количеством воды, выбрасываемой монитором в единицу времени, и процентом содержания грунта в гидромассе.

Опыты гидромониторных работ на Днепрострое и ряд опытов, проведенных сектором механизации САНИИРИ в условиях Средней Азии, показали, что для глинистых грунтов на 1 к.м грунта в среднем затрачивается 3,5 м³ воды (коэффициент разжижения 1: 3,5).

В статье Демина, помещенной в жур. „Мелиорация и торф“ № 8 — 9 за 1932 г., рекомендуется в условиях планировки рисовых площадей коэффициент разжижения 1:1.

В нашем случае следует придерживаться коэффициента 1:3,5, так как будет иметь место транспортировка на значительные расстояния при значительной фильтрации воды в почву. При этом производительность монитора за час чистой работы определится

$$\frac{129}{3,5} = 37 \text{ м}^3.$$

Объем планировочных работ на участках №№ 6 и 7 виден из таблицы 17

Подсчет планировочных работ по типовым участкам № 6 и 7.

Таблица 17

№№ объектов подлежащих планировке	Наименование картовых оросителей, на орошаемой площади которых планируются объекты	Сред. площадь (в га)	Ширина участка (в м)	Объем выемки (м ³)	Сред. дальность возки (в м)	Длина участка (в м)
Типовой участок № 7 Куткар-байдак						
1	III — 8 — II — К 4	2,32	120	278,00	40	90
2	— — — — —	0,60	60	36,00	20	45
3	— — — — —	54,91	45	2471,00	102	150
4	III — 8 — II — К 6	0,57	25	14,25	20	55
5	8 — 8 — II — К 2	0,60	50	30,00	20	55
				2823,25		
Типовой участок № 6						
6	Ходжа-тепе К — 10	75,30	50	3765	70	80
				6594,25		

Из общего объема планировочных работ рационально выполнить гидромеханическим методом наиболее крупные объекты, к каковым принадлежат объекты 3 и 6 (см. предыдущую таблицу); тогда на долю гидромеханизации придется объем 66,236 м³.

Оставшиеся 358 м³, разбросанные в нескольких местах, выполняются скрепером Фресно.

Соответствующие данные о выполняемых гидромонитором объектах приведены в нижеследующей таблице:

Таблица 18

№	№№ объектов (см. таб. № 17)	Объем работ (в м³)	Часов. производит. установки (в м³)	Время работы (в час)	% чистой работы η_1	Кэф. использования снаряда η_2	Общий кэф. использования установ. $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2$	Производительность за 20 часов (в м³)
1	3	2471	37	66,80	97,6	0,60	0,58	430
2	6	3765	37	101,50				
		6236	—	168,30	97,60	0,60	0,58	430

При исчислении коэффициента полезной работы принята затрата на передвижение установки в 2 часа.

Коэффициент использования снаряда, установленный Днепростроем (Жур. „Строительная промышленность“ за 1933 г., № 5, статья инж. Царевского и Кортунова) для встречного забоя в среднем 0,825 и при смыве сверху вниз—0,42.

В виду того, что в нашем случае будут иметь место оба эти способа работы приблизительно в равных долях, примем средний коэффициент использования

$$\frac{0,82 + 0,42}{2} = 0,6$$

Общий коэффициент использования установок $\eta = 0,6 \times 0,967 = 0,58$, при котором производительность мониторов составит 21 м³ в час.

Получающаяся при такой производительности стоимость 1 м³ (ор. 60 к.)¹ показывает выгодность применения этого способа вместо скреперной возки при значительных расстояниях последней.

Помимо планировочных работ, гидромониторами целесообразно производить смыв дувалов, что сильно снизит стоимость этих работ.

3. Постройка новой и переустройство старой сети

Характер запроектированной мелкой сети и удельные объемы (средний по групповой 1,03, по картовой 0,43 и по распределительной 2,46 м³) исключают возможность применения крупных землеройных снарядов.

Из мелких снарядов, могущих найти применение при переустройстве мелкой сети, можно указать на следующие:

1. Канавокопатели с двухсторонним отвалом;
2. „ „ с односторонним отвалом;
3. Дорожные грейдеры;
4. Грейдер-элеватор;
5. Скреперы.

1. Канавокопатели с двухсторонним отвалом являются („Мелиорация и торф“, 1922 г., № 5 статья Евланова) снарядом, наиболее совершенным.

Испытания ВИМЭ показали теоретическую производительность подобного снаряда (Келлифер 107) в 965 м³ в час при скорости движения трактора 2,6 км/час площади разрабатываемого сечения канала = 0,372 м².

Область применения канавокопателей с двухсторонним отвалом—небольших размеров каналы, идущие в выемке, или в полунасыпи-полувыемке.

¹ См. таблицу 19

Элементы поперечного сечения канала после прохода канавокопателя ширина по дну—0,40, глубина выемки—0,75, откосы одиночные.

В условиях переустройства основной областью работы канавокопателя с двухсторонним отвалом является мелкая водосборная сеть.

На намечаемой оросительной сети этот снаряд найдет очень малое применение, так как ширина запроектированных оросителей (0,60—1,00 м) при незначительной глубине (0,15 см) выемки, дает возможность Келлиферам 107 выполнить объем работ, не превышающий 3% от общей кубатуры.

Неблагоприятные условия работы понижают эффективность работы Келлифера настолько, что применение вместо него грейдера, или канавокопателей с односторонним отвалом, становится более рациональным.

2. Канавокопатели с односторонним отвалом в конструктивном отношении значительно хуже канавокопателей с двухсторонним отвалом, но в условиях работ по переустройству они являются весьма приспособленными для постройки каналов с переменной удельной кубатурой земляных работ, с чередованием выемки и насыпи и пр.

Наиболее распространенный тип этого рода снарядов—канавокопатель Мартин, дающий треугольное сечение канала, применялся на средне-азиатских строительствах и дал удовлетворительные результаты. Средняя производительность этих канавокопателей, по данным отчета Дальверзинстроя, 294 м³ в день и, по данным Ханстроя, 606—132 пог. м, что при обычном удельном объеме мелкой сети 0,375 составит 220—270 м³/день.

В качестве двигателя для канавокопателей Мартин, по опыту упоминавшихся строителей, можно с успехом применять трактор СТЗ 15/30 (или Фордзон).

Канавокопатели с односторонним отвалом, дающие трапециoidalное сечение канала, по опытным данным ВИМЭ, показали себя в работе мало устойчивыми. Сведения о применении их в условиях Средней Азии отсутствуют.

3. Дорожный грейдер в конструктивном отношении значительно совершеннее канавокопателей с односторонним отвалом. По опыту Ханстроя, после незначительной реконструкции (увеличение угла наклона ножа к горизонту, позволяющее получать откосы каналов вплоть до одиночных) грейдер приобретает значительные преимущества перед канавокопателями.

Оборудование грейдера пожом-откосником позволит придавать сечению канала форму, близкую к проектной. В таком виде грейдеры с успехом могут работать на переустраиваемой части сети с незначительным уширением и углублением существующих каналов, на котором канавокопатели, по данным ВИМЭ, работают неэффективно.

Производительность грейдеров на Дальверзинском строительстве колебалась в пределах 220—400 м³. Производительность в 490 м³ в день соответствовала работе грейдеров в лучших условиях. На работах Ханстроя грейдер давал 350—500 м³ в день.

Как те, так и другие производительности, получены на постройке новой ирригационной сети.

Производительность грейдера, равную 400 м³ в смену для постройки новой сети, следует считать наиболее соответствующей действительности, так как низкие средние производительности, полученные Дальверзинстроем, объясняются плохим использованием снарядов (большой процент простоев из-за организационных неполадок).

При работе по переустройству ирригационной сети прием производительность грейдеров, равную средней производительности, полученной на Дальверзинстрое (325 м³ день), учитывая тем самым снижение производительности снаряда, вызванное специфическими условиями работы: прорастание грунта корнями растений, поравномерность распределения объемов работ по трассе канала, вызывающая необходимость дополнительной потери времени на добавочные проходы грейдера по отдельным участкам трассы.

Грейдерами могут быть выполнены работы по переустройству старой ирригационной сети и по постройке новой при глубине чистой выемки, не пре-

вышающей 0,7 — 0,5 м, объем которых на территории 3 типовых участков составляет 6.643 м³.

4. Грейдер-элеватор. На постройке картовой сети грейдер-элеватор мало применим вследствие незначительных удельных объемов. Им могут в этой части работ выполняться крупные местные выемки, или насыпи протяжением не меньше 100 м. При меньшей длине участков работы, стоимость продукции грейдер-элеватора, вследствие большой потери времени на повороты, становится менее выгодной, чем работа скреперами.

— Согласно расценочной ведомости № 4, стоимость разработки 1 м³ грунта грейдер-элеватором — 47 коп. при нормальных условиях потери времени на повороты 20% (при длине гона 300 — 400 м).

Производительность грейдер-элеватора, согласно „Всесоюзных норм“, в нормальных условиях 800 м³ за 20 часов (для грунтов IV — VI). При длине гона 100 м она составит

$$\frac{800 \times 0,596}{0,80} = 546 \text{ м}^3,$$

что дает стоимость 1 м³ в 68 коп.

При дальнейшем уменьшении гона, потеря времени на повороты быстро возрастает и применение грейдер-элеватора становится явно нецелесообразным.

Объекты работ, выбранные согласно с приведенными выше условиями работ для грейдер-элеватора, составят:

по картовой сети	— 918	м ³ ;
по групповой сети	— 2,733	„
по распределительной сети	— 10,217	„

Всего 13.908 м³

5. Скреперы могут быть использованы для разработки выемок с размерами поперечного сечения, позволяющими свободное перемещение совка скрепера. Возможная часть объема выполняется грейдерами и канавокопателями с последующей доделкой скрепером.

В целях однообразия состава парка скреперов применимы для этой цели принятые на планировочных работах скрепера Фресио емкостью 0,5 м³.

№ п/п	Наименование механизмов	Колич. работ м²	С т о и м о с т ь			
			м³	Общая	1 га	Всех раб.
			Руб. коп.	Руб. коп.	Руб. коп.	Руб. коп.
1 вариант						
1	Двухкорпусный плуг	18052,75	0—23	415—21	—	—
2	Скрепер Фресно	6236,00	1—49	9291—64	—	—
3	Скрепер Фресно	720,45	0—74	533—13	50—73	21063—41
4	Грейдер-элеватор А—6	8699,15	0—47	4088—60		
5	Канавокопатель Мартин	6179,40	0—29	1792—03		
6	Бульдозер (засыпщик)	20595,00	0—24	4942—80		
		42430,00	—	—		
2 вариант						
1	Двухкорпусный плуг	18052,75	0—023	415—21		
		18052,75				
2	Скрепер Фресно	6236,00	1—49	4291—64		
3	Скрепер Фресно	720,45	0—74	533—13	49—47	20528—01
4	Грейдер-элеватор А—6	8699,15	0—47	4088—60		
5	Грейдер (постройка)	6179,40	0—37	2286—38		
6	Грейдер (планировка)	20595,00	0—19	3913—05		
		42430,00	—	—		
3 вариант						
1	Двухкорпусный плуг	18052,75	0—023	415—21		
		18052,75	—	—		
2	Скрепер Фресно	6236,00	1—49	9291—64		
3	Скрепер Фресно	720,45	0—74	533—13	51—94	21557—76
4	Грейдер-элеватор А—6	8699,15	0—47	4088—60		
5	Грейдер (постройка)	6179,40	0—37	2286—38		
6	Бульдозер (планировка)	20595,00	0—24	4942—80		
		42430,00	—	—		
4 вариант						
1	Двухкорпусный плуг	18052,75	0—023	415—21		
		18052,75	—	—		
2	Скрепер Фресно	720,45	0—74	533—13		
3	Гидромонитор сист. Союзторф	6236,00	0—60	3741—60	38—57	16007—72
4	Бульдозер (засыпщик)	20595,00	0—24	4942—80		
5	Грейдер-элеватор А—6	8699,15	0—47	4088—60		
6	Грейдер-постройка	6179,40	0—37	2286—38		
		42430,00	—	—		
5 вариант						
1	Двухкорпусный плуг	18052,75	0—023	415—21		
		18052,75	—	—		
2	Скрепер Фресно	6236,00	1—49	9291—64		
3	Скрепер Фресно	720,45	0—74	533—13	46—96	19487—58
4	Канавокопатель Мартин	14878,64	0—29	4301—80		
5	Бульдозер (засыпщик)	20595,00	0—24	4942—80		
		42430,00	—	—		

VI. Подсчет оборудования

1. Корчевальные работы

Корчевальные работы при производстве переустройства ирригационных систем допускают наиболее свободное маневрирование сроками их производства.

Корчевка деревьев на площади трех выбранных типовых участков может быть произведена в течение 45 дней при одном тракторе типа „Коммунар“.

В самом деле, при общем количестве пней на участках, равном 17.852 шт. и трехсменной работе трактора при производительности 160 пней в смену, получим число дней работы

$$N = \frac{17852}{2,5 \times 160} = 45$$

(0,5 смены полагаем на заправку трактора).

Таким образом, производство корчевки в холодные месяцы дает возможность затем использовать тракторы и рабочую силу на земляных работах.

При производстве корчевальных работ на территории всей системы придется или: 1) иметь постоянные отряды, работающие в течение 320 дней (270 строит. сезона + 60 дней в зимний период), тогда требующееся число тракторов для корчевальных работ равно (при условии производства работ в течение 2 лет)

$$\frac{2550.000}{320 \times 2,5 \times 160} = 20 \text{ тракторов}$$

где 2.550.000 — общее количество пней, подлежащее выкорчеванию на всей переустраиваемой территории при двухлетнем сроке производства работ, или 2) производить корчевальные работы в свободное для тракторного парка от других работ время. Понятно, что в этом случае в период производства корчевальных работ на последних должно быть занято значительно большее, чем при непрерывном корчевании, количество тракторов.

2. Земляные работы

Количество потребного оборудования определится: 1) сроком выполнения работ; 2) объемом работ; 3) производительностью снарядов.

При определении числа рабочих дней в строительном сезоне, который для климатических условий Ферганской долины можно считать с 1/III по 1/XII (для производства земляных работ), мы будем ограничены периодами, в течение которых ирригационная сеть может без нанесения ущерба хозяйству района находиться без воды.

Согласно плана водопользования Кампырраватской системы такими периодами будут:

С 1/III по 25/IV — время предпосевных поливов, которые могут проводиться вслед за переустройством отдельных участков системы;

С 1/IX по 1/XII — период от окончания поливов до начала морозного времени года для производства переустройства сети;

С 1/IX по 1/XII — для производства планировочных работ (30 дней полагаем на созревание хлопка и уборку урожая).

Сроки приняты для хлопка, как для основной культуры.

В период вегетации хлопчатника с 25/IV по 1/IX снаряды могут быть использованы в дорожном строительстве.

Подсчет механического оборудования приведен в прилагаемой при сем ведомости № 50 для различных комплектов снарядов.

Наименьшая стоимость переустройства сети на единице площади получается при следующем комплекте снарядов (см. ведомость 19, вариант 4-й):

Распределение видов работ между снарядами таково: грейдеры работают на постройке новой и очистке и уширении старой сети. Бульдозеры — на засышке старой сети и планировке валиков и мелких бугров. Гидромониторы — на планировке, требующей перемещений грунта на расстоянии 100 и более метров, а также на планировке дувалов. Остальные варианты дают более высокую стоимость.

Сравнительно незначительные колебания стоимости переустройства 1-га (см. таблицу 20) говорят о применимости для этой цели рассматривавшихся выше снарядов в самых разнообразных сочетаниях, при условии сохранения за каждым типом снаряда вида работы, соответствующей его конструкции.

Стоимость земляных работ при механизированном переустройстве ирригационной сети

Таблица 20

№ п/п. Вариант.	Стоимость работ на 1 га		Объем работ на 1 га в м ³	Стоимость за 1 м ³	
	Р.	к.		Р.	к.
1	50	73	102,24	—	50
2	49	47	102,24	—	48
3	51	94	102,24	—	51
4	38	57	102,24	—	38
5	46	96	102,24	—	46
	47	53	—	—	47

Суммарный объем земляных работ, приходящийся на два типовых участка № 6 и № 7 площадью в 415 га, равен 42430 м³, что на 1 га составляет 102,24 м³.

Распределение объемов земляных работ по объектам приводится ниже в таблице 21

Таблица 21

№ п/п.	Наименование объектов	Выемка из русла (в куб. м)	Выемка из резерва (в куб. м)	Всего
1	Распределители	2703,00	2507,00	5210,00
2	Грунтовые оросит.	1666,02	3371,26	5037,28
3	Картовые «	2893,50	2100,22	4993,22
4	Засышка старой сети.	—	—	19900,00
5	Планировка валиков	—	—	695,00
6	« карт	—	—	6594,00
	Итого			42430,00

Выше в ведомости № 19 произведены подсчеты для сравнения эффективности производства работ различными комплектами снарядов в разных комбинациях их.

VII. Методы производства работ

Отличительной особенностью переустройства сети является пестрота условий работы снарядов, вызванная чередованием участков сети, строящихся вновь, с участками, подлежащими лишь небольшому уширению и очистке, и наличием растительности по бортам существующей сети.

Проектная сеть в основном представляет собой либо используемые существующие оросители, либо целиком запроектированные вновь.

Соотношение протяженностей используемой старой сети и строящейся новой таковы:

Таблица 22

№ п/п.	Наименование каналов	Протяженность в метрах	
		Старая сеть	Новая сеть
1	Распределительная	6.800	4.370
2	Групповая	2.005	2.675
3	Картовая	10.800	16.480

При этом для типовых участков учтена распределительная сеть от магистрального канала до групповых оросителей, расположенных на территории участка.

Коррективы существующей сети, в виде отдельных новых прокопов, спрямляющих старые русла длиной в 100—250 м, составляют незначительный процент от общей протяженности сети (около 12%).

Условия работы на участках сети, строящихся вновь, можно считать достаточно однообразными для возможности перемещения снаряда вдоль всей трассы участка. То же можно принять и для уширяемой существующей сети.

При чередовании же небольших участков новой сети со старой, вследствие несоответствия удельных объемов работ, возможны холостые пробеги снарядов.

Большие затруднения при уширении и очистке существующей сети встретятся в связи с наличием растительности по бортам каналов.

Условия работы грейдеров требуют наличия свободной от растительности полосы, хотя бы по одному борту канала, шириной, допускающей проход трактора (в зависимости от местных условий 3—5 м). То же самое относится и к канавокопателям с односторонним отвалом.

При наличии свободной от растительности полосы по одному борту канала, работу будет удобно вести одновременно на двух соседних картовых оросителях. При проходах грейдера в одном направлении, разрабатывается первый канал, при обратных проходах—второй.

Потери времени на переход от одного оросителя на другой при средней ширине карт в 200 м и скорости хода трактора = 4,50 км/час составляет: $\frac{200}{4,500} = 2\frac{2}{3}$ минуты, что приблизительно соответствует времени, потребному на поворот снаряда при работе на одном оросителе.

При проектировании новой сети должна быть предусмотрена возможность ее возведения грейдерами.

При невозможности одновременной работы снаряда на двух уширяемых каналах при наличии свободной от растительности полосы только по одному берегу, потребуется регулирование наклона ножа в широких пределах, что легко осуществимо вставкой в вертикальные тяги дырчатых реек и замены жесткой тяги гибкой.

Отсутствие растительности по обоим бортам канала допустит обычную работу грейдера без перемещений ножа, с обработкой двух откосов канала.

Работа канавокопателями с односторонним отвалом на уширении старой сети может вестись указанными выше методами работы грейдера.

Рассмотренные нами выше снаряды остальных типов, в силу своих конструктивных особенностей, на работах по устройству существующей сети найдут очень малое применение.

Резюмируя выше изложенное, нужно отметить:

1. При переустройстве существующей сети механизированным методом, необходима расчистка полосы шириной 3 — 5 м вдоль хотя-бы одного из бортов канала.

2. Работу при уширении старых арыков лучше вести одновременно на двух параллельных оросителях (в случае картовой сети), нежели на одном (в тех же целях).

3. Применение грейдеров следует предпочесть канавокопателям в силу их большей устойчивости и возможности более совершенной регулировки.

Планировочные работы будут производиться на площади переустраиваемых поливных карт, которые для возможности механизации сельско-хозяйственных процессов требуют полной раскарчевки, поэтому затруднений, связанных с наличием растительности при условии предварительного проведения корчевки, возникнуть не может.

Засыпка существующей сети и планировка мелких бугров и чирок может быть произведена рядом последовательных замкнутых проходов засыпщика или грейдера.

Планировка дувалов осуществима путем обрушения отдельных участков тягой мощного гусеничного трактора с последующим распределением размельченных вручную глыб скреперами на расстояние до 50 м.

В случае применения гидромониторов, планировку дувалов можно производить размывом, что в сильной степени снизит стоимость работы.

Принимая стоимость размыва 1 м³ дувала, равной стоимости одного кубического метра планировочных работ (60 коп), подсчитанной для условий перемещения грунта на значительное расстояние при учете потери времени на перестановки снаряда, мы получаем значительное снижение стоимости работ.

В отношении методов производства гидромонитором планировочных работ, надо заметить, что желательное положение снаряда такое, при котором направление выбрасываемой из насадки струи совпадает с направлением движения гидромассы (попутный забой), что должно обеспечить лучшее стекание пульпы.

На практике придерживаться исключительно такого способа не всегда представляется возможным, т. к. это повлечет за собой необходимость дополнительных перестановок насосной установки.

Поэтому целесообразнее проводить работу и методом „встречного забоя“, захватывая возможно большую площадь, которую допускает радиус действия монитора (длина напорного трубопровода), что уменьшит число перестановок, повысит коэффициент использования снаряда.

VIII. Стоимости работ

Одним из основных показателей стоимости единицы работы снаряда является его производительность. В настоящем труде в основу приняты производительности, установленные Едиными всесоюзными нормами.

Для снарядов, производительности которых нормами не установлены, величина их принималась в соответствии с имеющимися литературными данными (перечень использованной литературы приведен в конце настоящего труда) и опытом некоторых строителей в Средней Азии (Дальверзинстрой, Ханстрой и др.).

На основании тех же материалов приняты сроки службы снарядов и стоимость их текущего ремонта. Начисления на рабсилу и административно-хозяйственные расходы взяты в размерах, принятых Сазгипроводом на 1933 год.

Начнем подсчеты себестоимости снарядов с определения стоимости содержания тракторов, которая входит составной частью в стоимость работы каждого из рассматриваемых ниже снарядов.

Содержание трактора СТЗ 15/30 л. с.

Обслуживается трактор в течение смены одним трактористом 4 разряда, дневной заработок которого в соответствии с шестirazрядной тарифной сеткой и поясным коэффициентом 1,10 равен 7 р. 40 коп.

Зарплата за три смены составит 7 р. 40 к. $\times 3 = 22$ р. 20 к. Стоимость горючего и смазочных и обтирочных, по данным Союзнефтеторга, на 1934 г. выражается следующими цифрами:

1. Бензин — 1000 руб. за тонну
2. Керосин — 600 " " "
3. Автол — 283 " " "
4. Висказин — 301 " " "
5. Солидол — 396 " " "
6. Тавот — 396 р. " " "
7. Концы — 1 р. за кг.

Норма расхода материалов по „Единым укрупненным производственным нормам и расценкам на строительные работы на 1934 г.“ Отдел 1 § 3 таб. 2—за 8-ми часовую смену:

- Керосин — $58 \times 2,5 \times 0,60 = 87$ руб. — коп.
 Бензин — $0,87 \times 2,5 \times 1,00 = 2$ р. 18 к.
 Автол — $4,06 \times 2,5 \times 0,283 = 2$ р. 87 к.
 Вискозин — $0,87 \times 2,5 \times 0,304 = 0$ — р. 66 к.
 Солидол — $0,29 \times 2,5 \times 0,396 = 0$ — р. 29 к.

Обтирочные материалы из расчета 3 килограмма концов и 1,5 килограмма керосина в месяц, на 1 смену работы:

- Керосин — $\frac{1,5}{2,5} \times 2,5 \times 0,60 = 0,09$ коп.
 Концы — $\frac{3,0}{2,5} \times 2,5 \times 1,00 = 0,30$ коп.

Срок амортизации трактора 6 лет. При стоимости в 4000 р. и 270 днях работы, амортизационные расходы выразятся в

$$\frac{4000}{6 \times 270} = 2 \text{ р. } 47 \text{ коп.}$$

Текущий ремонт 18 % в год $\frac{4000 \times 0,18}{6 \times 270} = 2,67$ коп.

Капитализация 6 % в год $\frac{4000 \times 0,06}{270} = 90$ коп.

Начисления на рабсилу 91,25 % от 22 р. 20 к. = 20 р. 26 к.

— „ — на материалы 4 % „ 93 р. 39 к. = 3 р. 74 к.

— „ — на адм. тех. 3,25 % „ (22 р. 20 к. + 2,47 + 2,67 + 0,90 = 28 р. 24 к.) = 9,2 коп.

Тогда получаем стоимость содержания трактора в час.

Таблица 23

№ п/п.	Наименование расходов	Сумма	
		Руб.	коп.
1	Зарплата	22	20
2	Материалы	93	39
3	Амортизация	2	47
4	Ремонт	2	67
5	Капитализация	—	90
6	Начисления на зарплату	20	26
7	« « материалы	3	74
8	« « адм. хоз.	—	92
		146	55

Стоимость трактора /часа—146. 55 коп.: 20=7 р. 33 к.

Содержание трактора ЧТЗ 50/60 л. с.

Расход материалов по „Единым укрупненным производственным нормам и расценкам на строительные работы на 1934 г.“ § 43 таб. 2 (на 1 час работы)

Лигроин— $12,40 \times 20 \times 0,60 = 148$ р. 80 коп.

Бензин — $1,24 \times 20 \times 1,00 = 24$ „ 80 „

Автол — $1,19 \times 20 \times 0,283 = 6$ „ 74 „

Масло — $2,48 \times 20 \times 0,393 = 19$ „ 64 „

Тавот — $0,05 \times 20 \times 0,396 = 0$ „ 40 „

Керосин— $\frac{1,5}{25} \times 2,5 \times 0,6 = 0$ „ 09 „

Концы $\frac{3,0}{25} \times 2,5 \times 1,00 = 0$ „ 30 „

Амортизация— $\frac{12000}{6 \times 270} = 7$ р. 42 коп.

Текущий ремонт— $\frac{12000 \times 0,18}{270} = 8$ „ 00 „

Капитализация $\frac{12000 \times 0,06}{270} = 2$ „ 67 „

Начисления на зарплату 91,25% от 22 р. 20 к. — 20 р. 26 к.

„ „ материалы 4% от 200 р. 77 к. — 8,03 „

„ „ адм. хоз. 3,25% от (20,26 + 7,42 + 8 р. + 2,67 — 38 р. 35 коп.) = 1 р. 25 коп.

Все расходы по содержанию трактора сведены в таблицу.

Таблица 24

№ п/п.	Наименование расходов	Сумма	
		Руб.	Коп.
1	Зарплата	22	20
2	Материалы	200	77
3	Амортизация	7	42
4	Ремонт	8	00
5	Капитализация	2	67
6	Начисление на зарплату	20	26
7	Начисление на материалы	8	03
8	« « Адм. хоз.	1	25

Стоимость одного трактора /часа = 270 р. 60 коп.: 20 = 13 р. 53 коп.

Расценочная ведомость № 1

Стоимости выкорчевки пней тракторной корчевальной машиной

п/п №	Наименование расходов	Сумма		Примечание
		Руб.	Коп.	
1	Работа	91	80	
2	Материалы	170	00	Аммонит. 5 гр. на 1 см диаметра
3	Амортизация	—	—	
4	Ремонт	—	—	
5	Капитализация	—	—	
6	Начисления на работу	83	76	91,25%
7	Начисления на материал	6	80	
8	Начисления на адм. хоз. расходы	2	98	3,25%
	Итого	355	34	
9	Содержание двигателя	270	60	
		625	94	

Стоимость выкорчевки одного пня $\frac{625 \text{ р. } 94}{400} = 1,56 \text{ руб.}$

Расценочная ведомость № 2

Содержания 2-корпусного плуга за полный день (3 смены)

п/п №	Наименование расходов	Сумма		Примечание
		Руб.	Коп.	
1	Работа	14	13	Плугарь 2 р. — 1
2	Материал	—	—	
3	Амортизация	—	75	Стоимость 240 р. ср. служ. 800 ч. 5% 6% в год
4	Ремонт	—	11	
5	Капитализация	—	06	
6	Начисления на работу	12	88	
7	Начисления на материал	—	—	
8	Начисления на адм. хоз. расходы	—	49	3,25%
		28	42	
9	Содержание двигателя	146	55	
	Всего	174	97	

Стоимость 1 куб. м $\frac{174,97}{7700} = 0,023 \text{ коп.}$

Расценочная ведомость № 3

Стоимость разработки грунта скрепером Фресо емкостью 0,50 м³ с тягой трактором 15/30 л. с.

п/п №	Наименование расходов	Сумма		Примечание
		Руб.	Коп.	
1	Амортизация	1	11	Стоимость снаряда 1500 р. срок службы 5 лет
2	Ремонт	—	70	
3	Капитализация	—	33	
4	Содержание трактора	146	55	
		148	69	

При производительности скрепера в 200 м³ за 20 часов работы стоимость 1 м³ = $\frac{148,69}{200} = 0,74$ коп. При производительности в 100 м³ стоимость 1 м³ = $\frac{148,69}{100} = 1$ р. 49 коп.

Расценочная ведомость № 4

Стоимости 1 м³ грунта, разрабатываемого грейдер-элеватором с тягой трактором ЧТЗ 50/60

1. Рабсила.

Машинист грейдерист 5 р. — $1 \times 3 \times 9,48 = 28$ р. 44 коп.

Рабочий на грейдере 2 р. — $1 \times 3 \times 4,71 = 14$ р. 13 коп.

2. Суточная амортизация снаряда при сроке службы в 5 лет и стоимости в 5000 р. и 270 днях работы = $\frac{5000}{5 \times 270} = 3$ р. 70 коп.

Текущий и средний ремонт 5% в год = $\frac{5000 \times 0,05}{270} \times 2,5 = 2$ р. 31 коп.

4. Капитализация 6% в год = $\frac{5000 \times 0,06}{270} = 1$ р. 11 коп.

№ п/п	Наименование расходов	Сумма	
		Руб	Коп.
1	Рабсила	42	57
2	Амортизация	3	70
3	Ремонт	2	31
4	Капитализация	1	11
5	Начисления на рабсилу . .	38	84
6	« « адм. хоз.	16	15
	Итого	104	68
7	Содержание двигателя . .	270	60
	Всего	375	28

Стоимость 1 м³ земляных работ при производительности снаряда в 800 м³ за 20 часов равна:

$$\frac{375 - 18}{800} = 47 \text{ коп.}$$

Расценочная ведомость № 5

Стоимости разработки 1 м³ грунта гидромонитором

№ п/п	Наименование расходов	Сумма		Примечание
		Руб	Коп	
1	Рабсила	51	—	Рабоч. 4 раз — 1
2	Материал	—	—	« 3 раз. — 1
				« 2 раз. — 1
3	Амортизация	2	66	Стоимость 1600 р. срок службы 6000 ч.
4	Ремонт	1	10	Стоимость 2400 р. 5—6% в год
5	Капитализация	—	53	
6	Начисления на рабсилу . .	49	28	91,25%
7	Начисление на матер. . .	—	—	
8	Начисления на адм. хоз. рас- ходы	1	89	3,25%
	Итого	109	46	
9	Содержание двигателя . .	146	55	
	Всего:	256	01	

$$\text{Стоимость 1 м}^3 = \frac{256,0}{430} = 0 \text{ р. } 60 \text{ коп.}$$

Расценочная ведомость № 6

Стоимость 1 м³ работы, производимой засыпщиком Главмашинпрома

№ п/п	Наименование расходов	Сумма		Примечание
		Руб.	Коп.	
1	Работа	22	20	Тракт 4 р.
2	Материал	200	77	
3	Амортизация	26	70	Стоим. 8000 р. ср. сл. 6000 ч.
4	Ремонт	13	33	18% в год
5	Капитализация	1	77	6% в год
6	Начисления на работу	20	26	91,25%
7	Начисления на материалы	8	03	4%
8	Начисления на адм. хоз. расходы	2	0,8	3,25%
	Всего:	295	14	

$$\text{Стоимость 1 м}^3 = \frac{295,14}{1250} = 84 \text{ коп.}$$

Расценочная ведомость № 7

Стоимость 1 м³ грунта, разработанного канавокопателью Мартин, с тягой трактором СТЗ 15/30

№ п/п	Наименование расходов	Сумма		Примечание
		Руб.	Коп.	
1	Работа	28	26	Рабочих 2 р.— —2 чел. на снаряд
2	Материал	—	—	
3	Амортизация	1	61	Стоимость 385 р. срок службы 600 дней
4	Ремонт	—	36	10 % в год при стоимости 385 р.
5	Капитализация	—	12	6% в год
6	Начисления на работу	25	78	91,25%
7	Начисления на матер.	—	—	
8	Начисления на адм. хозяйственные расходы	0	98	3,25%
	Итого	57	11	
9	Стоимость двигателя	146	55	
	Всего	203	66	

$$\text{Стоимость 1 м}^3 = \frac{203-66}{700} = 29 \text{ коп.}$$

Расценочная ведомость № 8

Стоимость производства 1 м² земляных работ грейдером легкого типа Онежского завода с тягой трактором

№ п/п	Наименование расходов	Сумма		Примечание
		Руб.	Коп.	
1	Рабсила	14	13	Рабоч. 2-го раз. 1
2	Материал	—	—	
3	Амортизация	8	75	Стоимость 3500 р; ср. служ. 8000 ч.
4	Ремонт	3	24	10% в год
5	Капитализация	—	78	6% в год
6	Начисления на рабсилу	12	89	91,25%
7	Начислен. на матер.	—	—	
8	Начисления на адм. хоз. расходы	—	87	3,25
	Итого	40	66	
9	Содержание двигателя	146	35	
	Всего	187	21	

Стоимость 1 м² = $\frac{187 \text{ р. } 21}{1000} = 19 \text{ к. (на планировке)}$

Стоимость м³ = $\frac{187 \text{ р. } 21}{510} = 37 \text{ к. (на постройке)}$

IX. Гидротехнические сооружения

Проектом переустройства Кампырраватской системы по мелкой сети за-проектированы деревянные трубчатые водовыпуски типа С—1—5 и деревянные сбросные сооружения типа А—5 (см. типовые проекты Сазгипровода). Количество сооружений на 3 типовых участках приведено в таблице 25.

Таблица 25

№№ п/п.	Наименование	Орошае-мая площ. (в га)	Водовыпуски		Перепады					
			Всего	На 1 га	Р=0,14— —0,5		Р=0,5— —1,0		Р=1,0— —2,0	
					Всего	На 1 га	Всего	На 1 га	Всего	На 1 га
1	Распределит. сеть	711,12	—	—	—	—	1	0,001	15	0,02
2	Групповые оросит	711,12	5	0,007	1	0,001	—	—	—	—
3	Картовые оро-сит	711,12	19	0,027	23	0,036	10	0,014	5	0,07

Выбранные проектом типы сооружений допускают механизированную за-готовку стандартных частей последних в центральной деревообделочной ма-стерской с дальнейшим распределением их к месту возведения сооружений, где сборка и установка осуществляются вручную.

Стоимость возведения сооружений, в виду отсутствия нормативного мате-риала для принятого метода их постройки, условно принимаем по сметным ма-териалам Сазгипровода для немеханизированного процесса, которые сведены в таблицу 26.

Таблица 26

№№ п/п.	Наименование сооружений	Коли-чест.	Ц е н а		С у м м а	
			Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
1	Водовыпуски С—1—5	24	190	—	4560	—
2	Перепады С—1—8	15	320	—	4800	—
3	Перепады С—1—22	7	1300	—	9100	—
4	Перепады С—II—49	9	1900	—	17100	—
5	Фашинные перепады	28	58	—	1624	—

Стоимость сооружений на 3 типовых участках 37.184
 " " " по всей системе 18.246.190

Х. Т р а н с п о р т

Грузоперевозки при производстве переустройства мелкой сети сложатся из: 1) доставки снарядов; 2) доставки горючего; 3) доставки стандартных частей сооружений, заготовленных в центральных деревообделочных мастерских; 4) транспортирования карьерного материала для постройки дорог; 5) доставки продовольствия для обслуживающего персонала.

Здесь мы рассмотрим первые три вида грузов, отнеся транспорт карьерного материала к рассмотрению вопросов дорожного строительства и предполагая, что доставка продовольственных грузов не будет производиться строительством, т. к. трудовые ресурсы для проведения переустройства предположено черпать внутри района работ.

Количество грузов, потребных для проведения переустройства системы таково:

Общая потребность

Таблица 27

№ № п/п	Наименование грузов	Для ти- повых уч- стков (в тон.)	Для всей системы (в тон.)
1	Горючее	36,8	18,080
2	Материалы для гидротехнических со- оружений	830,00	407,281
3	Карьерный материал	4860,35	1392,116
	В с е г о	5727,15	1817,477

Расположение железнодорожных линий на территории Ферганской долины позволяет доставить строймеханизмы непосредственно к пунктам, которые могут в дальнейшем служить отправными точками производства работ.

Это дает возможность обойтись без дополнительного внутреннего транспорта для переброски снарядов внутри системы.

На внутренний транспорт лягут перевозки горючего для работающих снарядов и доставка готовых частей сооружений общим тоннажем 866,8 тонн.

В качестве транспортных средств могут быть применены различные виды последнего.

Существующие в Фергане железнодорожные линии обеспечивают доставку грузов до ближайшей к участку работ станции. Дальнейшая транспортировка по участкам может осуществляться, в виду изменчивости местоположения снарядов и незначительной грузонапряженности (7,28 тонн в день) только безрельсовым транспортом.

От гужевого транспорта, в виду недостатка живой тяговой силы и высокой стоимости тонно-километра по сравнению с иными видами транспорта (см. прилагаемую таблицу 35), приходится отказаться.

Таким образом, остается сделать выбор между тягачем с прицепками и тракторной тягой.

Пользуясь данными инженера Капланского (инж. Капланский „Транспорт в строительстве“), получим при грузонапряженности 5 тонн в час при 16 ча-

сах работы в сутки и 200 днях строительного сезона стоимости тонно-километра (для возки на 20 км).

Для Фордзона — 1р. 44 к.

„трак. 5 тонн. — 89 к.

3-тонн. автогрузовика — 85 к.

Таким образом, автогрузовое движение и переброска грузов тягачем с прицепами в части стоимости тонно-километра являются равноценными.

Плохое состояние дорог Кампырраватского узла заставляет делать больший упор на тягачи, которые обладают большей проходимостью на плохих дорогах в сравнении с автогрузовиками.

Необходимое количество машин для переброски грузов определяется по формуле:

$$K_d = \frac{Q}{T \cdot q \cdot x \cdot K_{эд} \cdot T_p} \left(\frac{2L}{v} + t \right)$$

где: Q — количество грузов, подлежащих перевозке;

L — расстояние перевозки;

v — средняя скорость для данного двигателя в оба направления;

t — время простоя двигателя в часах в обоих концах пути;

T_p — число часов работы в день;

x — количество повозок в составе;

q — полезная нагрузка на одну повозку;

K_d — количество двигателей;

K_{эд} — коэффициент эксплуатации двигателя.

Средняя дальность возки для рассматриваемых участков 5 км, а для всей системы она может быть принята равной 15 км.

Согласно данным инж. Капланского для 5-тон. тягача с одной прицепкой емкостью 5 тонн v = 4,5 км/час, t = 0,6 часа, K_{эд} = 0,90.

Количество двигателей для типовых участков:

$$K_d = \frac{866,8}{140,5 \cdot 1,0,90,16} \left(\frac{10}{4,5} + 0,6 \right) = 0,24$$

Стоимость тонно-километра перевозок, исчисленная на основании тех же материалов по формуле:

$$C_{мн} = N + \frac{P}{L} + \frac{Z}{T} + \frac{v}{L \cdot T}$$

где:

$$N = \frac{2}{q \cdot x \cdot K_{эд}} \left(\frac{D_1 \cdot K_{эд}}{T_p \cdot v} + \frac{B_1 \cdot K_{ан} \cdot x \cdot m}{T_p \cdot v} + F + \frac{g}{T_p \cdot v} \right)$$

$$P = \frac{t}{T_p \cdot K_{эд}} \left(\frac{D_1 \cdot K_{эд}}{q \cdot x} + \frac{g}{q \cdot x} + \frac{B_1 \cdot K_{ан} \cdot m}{q} \right)$$

$$Z = \frac{2M}{T_p \cdot q \cdot x \cdot v \cdot K_{эд}}; v = \frac{t \cdot M_1}{T_p \cdot q \cdot x \cdot K_{эд}}$$

где: K_{эд}, K_{ан} — коэф. амортизации двигателя и повозки;

x — число повозок в составе;

m — число составов;

g — стоимость содержания в день штата работников, обслуживающего двигатель;

F — расходы на горючее и смазку;

D₁ — стоимость одного двигателя;

B₁ — стоимость одной прицепки;

M₁ — стоимость содержания одного двигателя.

Принимая соответствующие нашим условиям значения коэффициентов, получим

$$N = \frac{2}{5.1.0.90} \left(\frac{12800 \cdot \frac{1}{625}}{16.4.50} + \frac{3125 \cdot \frac{1}{625}}{16.4.50} + \frac{25.72}{16.4.50} + 0.44 \right) = 0.504$$

$$P = \frac{0.60}{16.0.90} \left(\frac{12800 \cdot \frac{1}{625}}{5.1} + \frac{25.72}{5.1} + \frac{3125 \cdot \frac{1}{625}}{5.1} \right) = 0.433$$

$$Z = \frac{2.1345}{16.5.1.4.50.0.90} = 8.30$$

$$V = \frac{0.60 \cdot 1345}{16.5.1.0.90} = 11.20$$

$$C_{\text{мн}} = 0.504 + \frac{0.433}{5} + \frac{8.30}{140} + \frac{11.20}{5.140} = 0.606 \text{ р.}$$

Количество тягачей для транспортирования грузов при переустройстве всей системы

$$K_{\text{ж}} = \frac{\frac{425361}{2}}{140.20.5.1.0.90} \left(\frac{30}{4.5} + 0.6 \right) = 122$$

В качестве резерва двигателей в количестве 20% от необходимого количества для замены выходящих в ремонт машин, принимаем 24 автомашины 3,5-тон. (для срочных перебросок грузов).

Стоимость тонно-километра грузоперевозок по системе при средней дальности возки 15 км

$$C_{\text{мн}} = 0.438 + \frac{0.331}{15} + \frac{8.30}{140} + \frac{11.20}{15.140} = 0.52 \text{ руб.}$$

Общее количество перевозок в тонно-километрах за все время работы (2 года)

$$425.361.15 = 6380415 \text{ тон/км.}$$

Стоимость перевозок

$$6380415.0.52 = 3317815 \text{ руб.}$$

XI. Дорожная сеть и вспомогательные сооружения

Существующая дорожная сеть Кампырраватской системы в очень малой степени удовлетворяет требованиям автогрузового движения: вогнутый поперечный профиль, недостаточная ширина, заливание дорожного полотна водой из оросителей.

Проектом намечено коренное переустройство дорог с сохранением их расположения между крупными хозяйственными центрами, скупными пунктами, агро-производственными участками, единицами водопользования и ж. д. станциями.

Все дороги, за исключением полевых, разделены на 3 класса (применительно к технической классификации НКПО ОСТ 1931 года), в зависимости от грузонапряженности.

Распределение дорожной сети по типам и классам для территории типовых участков и для всей переустраиваемой системы приведено в нижеследующей таблице:

Таблица 28

Классы	Класс 6		Класс 5		Класс 4	Итого
Показатели	«УП»	«Уч»	«Гд»	«Шд»	«Шп»	
Протяженность в км	По типовым участкам					6,471
	1,960	3,290	0,451	0,673	0,100	
«	По всей системе					1852,63
«	561,05	941,76	128,50	192,10	28,62	

Объемы потребных карьерных материалов для улучшения грунтовых и покрытия шоссейных дорог приведены в ведомости № 29.

Подсчет произведен в соответствии с элементами типовых поперечных сечений дорог с учетом коэффициента уплотнения дорожного покрытия после укатки.

Для щебня 1,40	} По данным проф. А. И. Анохина
„ песка 1,15	
„ гравия 1,20	

В е д о м о
потребного количества материала на постройку

№№ п/п	Наименование материалов	6-й (грунтовые)					5-й (гравийные)						
		Ширина просек. части	Толщина одежды	На км			Длина дороги в км	Материал. в/всю до- рогу в м³	Ширина про- сек. час.	Толщина одежды в м	На км		
				Н/просек. части	На бо- ровки	Всего					На проез- часть	На ворон.	Всего
1	Щебня	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Гравия	—	—	—	—	—	—	—	1,50	0,25	1406	9,5	1415,5
3	Песка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,36	31,36
4	Супесчаник . . .	4,50	0,13	672	—	672	1,96	1317	—	—	—	—	—
5	Добавок	4,50	0,13	—	—	463	3,29	1521	—	—	—	—	—
Итого		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

На всю Кампыраватскую ирригационную систему

1	Щебня	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Гравия	—	—	—	—	3—	—	—	4,50	0,25	1406	9,5	1415,5
3	Песка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,36	31,36
4	Супесчаник	1,50	0,13	672	—	672	561,5	377025,6	—	—	—	—	—
5	«	—	—	40%	—	269	941,76	253333,44	—	—	—	—	—
6	Добавок	—	—	60%	—	463	941,76	436034,88	—	—	—	—	—
	Итого	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

4-й (шоссе)								Материал на всю дорогу в м³	Всего матер. (м³)	Вес (тонн.)	
Длина дороги в км	Материал на всю дорогу в м³	Ширина проезж. части в м	Толщина одежды в м	На км²			Длина дороги в км				
				На проез. часть	На бо-ронки	Всего					
—	—	4,50	0,20	1228	9,5	1237,5	0,10	123,75	123,75	1,95	241,3
1,12	1585	—	—	—	—	—	—	—	1585,0	1,50	2377,0
1,12	35	4,50	0,15	776	31,5	807,6	0,10	80,75	80,75	1,40	113,05
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1317,00	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1521,00	1,40	2129,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4627,50	—	4860,35
—	—	4,50	0,20	1228	9,5	1237,5	28,62	35417	35417	1,95	69063
320,6	453500	—	—	—	—	—	—	—	453500	1,50	680250
320,6	10054,01	4,50	0,15	776	34,5	807,5	28,62	23110,65	23110	1,40	32354,95
—	—	—	—	—	—	—	—	—	377025,6	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	253333	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	436034	1,40	610448,83
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1578421,57	—	1392116,78

Общее количество транспортируемых материалов по типовому участку— 2.605 тонн, по всей системе—1.406.498 тонн.

Производство дорожно-строительных работ должно иметь место в периоды перерывов ирригационного строительства.

При общей протяженности дорожной сети на типовых участках равной 6,47 км и 130 днях (270—140) возможного времени работы, получим суточную производительность машино-дорожного отряда 0,05 км.

Согласно данным инж. Данилочкина, на профилировку дорожного полотна шириной 10 м требуется в средних грунтовых условиях при работе грейдером легкого типа 39,6 машино-часов, что соответствует производительности 0,4 км в день.

Таким образом, имеющегося грейдера вполне достаточно для обслуживания строительства дорог.

Входящие в состав отряда на ирригационном строительстве скреперы бульдозеры и рыхлители могут быть использованы в качестве дополнительного оборудования: скреперы—на мелких земляных работах, бульдозеры—на выравнивании дорожного полотна.

Кроме наличного оборудования, потребуется: дисковая борона и 3,5-тонный прицепной каток, которые в силу своей малой загруженности могут обслуживаться одним двигателем. Потребное количество транспортных средств для переброски 2605 тонн карьерного материала определяем по формуле:

$$K_a = \frac{Q}{T \cdot T_p \cdot q \cdot x \cdot K_{\text{эл}}} \left(\frac{Z2L}{v} + t \right) = \frac{4860}{130 \cdot 163 \cdot 1,0 \cdot 90} \left(\frac{10}{4,5} + 0,6 \right) = 1,47 \text{ шт.}$$

(при 16 часах работы в сутки и средней дальности возки 5 км).

В виду отсутствия данных о расположении карьеров, условно принимаем возку от железнодорожной ветки. В условиях переустройства всей системы средняя дальность возки составит 15 км.

Общее количество перевозимых в течение одного года карьерных материалов равно:

$$\frac{1.392.116}{2} = 696.058 \text{ тонн.}$$

Состав машино-дорожного оборудования подбираем согласно с типовыми отрядами, разработанными ПИАТ'ом, применительно к имеющемуся машинному оборудованию ирригационного строительства.

При общей протяженности дорог переустраиваемой системы 1852 км, получим необходимую суточную производительность

$$\frac{1852}{130,2} = 7,13 \text{ км}$$

Принимая во внимание наличие грейдеров среднего типа, останавливаемся на машино-дорожном отряде, производительностью 0,5 км в смену, что при трехсменной работе составит $0,5 \times 2,5 = 1,25$ км.

Состав отряда

Прицепных грейдеров № 8	— 3
Откосников	— 2
Удлинителей	— 4
Грейдер-элеватор	— 1
Скреперов Фресно емкостью 0,5 м ³	— 4
Дорожный плуг	— 1
Тракторных утюгов	— 2
Прицепной каток 3,5 т.	— 1
Прицепных тележек для перевозки горючего	— 2
Тракторов 60 л. с. ЧТЗ	— 1
Тракторов 30 л.с. СТЗ	— 10
Походный вагон-мастерская	— 1

$$\text{Количество потребных отрядов} = \frac{7,13}{1,25} = 5,7 = 6$$

Число двигателей, занятое на дорожном строительстве: СТЗ — 60; ЧТЗ — 6.

На заготовке карьерных материалов будет занята камнедробилка АКМЭ производительностью 10 м³/час с цилиндрическим грохотом и приводом двигателя Геркулес, мощностью 65 л.с., которая в течение строительного периода в 270 дней даст при выходе щебня в 77% („Дорожное дело“ Анохин, Шкадов и др., стр. 135).

$$270 \times 20 \times 10 \times 0,77 \times 0,75 = 31.000 \text{ м}^3 \text{ щебня.}$$

Годовая потребность в нем при условии 2-летнего срока строительства

$$\frac{35417}{2} = 17.708 \text{ м}^3.$$

Число дней работы камнедробильной установки

$$270 \times \frac{17708}{3100} = 155 \text{ дней}$$

Для доставки карьерного материала к камнедробилке на расстояние 50 м применяем скрепер Фресно емкостью совка 0,5 м³, который вполне удовлетворяет суточной потребности установки (175 м³) в карьерном материале.

Таким образом, машинно-дорожные отряды займут 62 трактора СТЗ и 6 тракторов ЧТЗ, оставив свободными из имеющегося тракторного парка ирригационного строительства 149 СТЗ и 13 ЧТЗ, которые могут быть использованы на перевозке карьерных материалов.

При работе тракторов СТЗ с одной 5-тон. прицепкой и ЧТЗ с двумя, количество грузов, которое может быть перевезено в течение 130 дней, равно:

$$Q = \frac{175 \times 130 \times 20 \times 5 \times 0,9}{\frac{30}{4,8} + 0,6} = 298.900 \text{ тонн.}$$

Количество грузов, перевозимое освобождающимися тракторами ирригационного строительства равно

$$\frac{407.281 \times 130}{140 \times 2} = 189.000 \text{ тонн.}$$

Остальная часть карьерных материалов 203.268 тонн потребует специального транспорта, работающего весь строительный сезон, с зимним перерывом для капитального ремонта.

Потребный парк двигателей:

$$K_a = \frac{208.268 \times \frac{30}{4,8} + 0,6}{2,70 \times 20 \times 5 \times 0,9} = 62 \text{ двиг.}$$

Резерв 20% — 12 штук.

Стоимость дорожного строительства принимаем согласно данных Уздортреста, помещенных в томе IX схематического проекта переустройства Кампыратской системы.

Приводимая ниже таблица содержит стоимости постройки дороги и сооружений на ней в зависимости от класса и типа дороги.

Таблица 30

Классы	6-й		5-й		4-й
Типы	„Уп“	„Уг“	„Гл“	„Шд“	„Щт“
Стоимость 1 км дороги	9309	18280	29406	36328	43040
Стоимости дорожных сооружений на км	2754	2754	2754	2754	2754
Общая стоимость	12063	21034	32160	39182	45794

Подсчет общей стоимости дорожной сети на территории 3 типовых участков и на всей системе приведен в таблице 31.

Классы	6-й		5-й		4-й	
Типы	„Уп“	„Уг“	„Гд“	„Шд“	„Шп“	Всего
Противленность до- рог на типовом участ- ке	1,960	3,290	0,451	0,673	0,100	6,474
Стоим. постройки до- роги на типов. участ- ке	23,643	69,202	14,504	26,302	4,579	138,230
Протяж. дорог на систем	561,05	941,76	128,50	192,10	28,62	1852,03
Стоим. постр. дорог на сис.	5767,566	19808980	4132520	7507625	1300620	39.527.411

В е д о м о с т ь № 30

Потребное количество походных полевых мастерских

№ пп	На типов. участ. 711. 12 га					На всю систему 203561 га				
	Количество тракторов		Число по- ходи. ма- стерских	Работа		Количество тракторов		Число по- ходных. мастер.	Работа	
	ЧТЗ	СТЗ		Сле- сарь	Кузнец	ЧТЗ	СТЗ		Сле- сарь	Кузнец
1	2	3	1	2	1-й вариант (2-ой) 2 44	94	11	22	22	
2	2	4	1	2	2-й вариант (4-ый) 2 44	45	7	14	14	

В е д о м о с т ь № 31¹

стоимости перевозки грузов тонно километра

№№ п/п.	Наименование двигателя	Полев. нагруз- ка (тонн)	Скор. движен. (км/час)	Колич. часов работы в день	Расстоя- ние (км)	Стои- мость руб. коп.
1	Авто-грузовик	3	15	16	20	— 62
2	"	3	15	16	16	— 64
3	"	3	15	16	5	— 78
4	"	3	15	8	20	— 80
5	"	3	15	8	15	— 83
6	"	3	15	8	5	1 — 06
7	Тягач	5	4,5	16	20	— 59
8	"	5	4,5	16	15	— 60
9	"	5	4,5	16	5	— 67
10	"	5	4,5	8	20	— 75
11	"	5	4,5	8	15	— 81
12	"	5	4,5	8	5	— 96
13	Трактор СТЗ (15/30)	5	4,8	16	20	— 49
14	"	5	4,8	16	15	— 51
15	"	5	4,8	16	5	— 56
16	Конной тягой	0,7	3,0	16	20	— 93
17	"	0,7	3,0	16	15	— 92
18	"	0,7	3,0	16	5	— 95
19	"	0,7	3,0	8	20	1 — 62
20	"	0,7	3,0	8	15	1 — 63
21	"	0,7	3,0	8	5	1 — 68

¹ Расчет произведен при продолжительности работ 140 дн. Ведомость составлена на основании расчетов инж. Капланского, „Транспорт в строительство“, часть 1, изд. 1933 года.

№ попор.	Наименование механизмов	Производит. в сутки (20 час.)	Количество работ (м ²)	Снарядов		Трактор		Ра б с и л а						Примечание	
				На 1 га		По систем.		ЧТЗ 50/30 л. с.	СТЗ 15/30 л. с.	Маш. грей- дер 5 раз.	Тракто- рист 4 раза	Рабочих 3 раз	Рабочих 2 раз		Гидро- монитор
				По расчету	Принято	По расчету	Принято								
	1-й вариант (2-й)														
1	Скрепер Фресно	100	3.060.000	0,0006	—	—	139	—	147	—	441	—	—	—	Дальность возки 100 м « > 50 м
2	Скрепер Фресно	200	353.100	0,00004	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	
3	Грейдер-элеватор А-6	800	4.265.000	0,00009	—	—	19	19	—	57	57	—	57	—	
4	Двухкорпусный плуг	7.700	10.474.400	0,00002	—	—	5	—	5	—	15	—	15	—	
5	Грейдер (постройка)	810	3.032.200	0,00006	—	—	13	—	13	—	39	—	39	—	
6	Грейдер (планировка)	1.000	10.101.000	0,0002	—	—	46	—	46	—	138	—	138	—	
	Итого	—	—	—	—	—	19	211	57	690	—	249	—		
	2-й вариант (4-й)														
1	Скрепер Фресно	200	353.100	0,00004	—	—	8	—	8	—	24	—	—	—	
2	Гидромонитор системы Союзторфа	430	3.060.000	0,00001	—	—	32	—	32	—	96	96	96	96	
3	Бульдозер (засыпщик)	1.250	10.001.000	0,000018	—	—	37	37	—	—	111	111	—	—	
4	Грейдер-элеватор А-6	800	4.265.000	0,00009	—	—	19	19	—	57	57	—	57	—	
5	Двухкорпусный плуг	7.700	10.474.400	0,00002	—	—	5	—	5	—	15	—	15	—	
6	Грейдер (постройка)	810	3.032.200	0,00006	—	—	13	—	13	—	39	—	39	—	
	Итого	—	—	—	—	—	56	58	57	332	207	207	96		

Примечание: При подсчете производительности работ принято для постройки каналов 140 дней, при планировке 110 дней.

С р а в н и т е л ь н а я т а б л и ц а

стоимости и количества рабсилы по 2 вариантам

Таблица 3

№№ п/п. ар.	Машин. грейд. 5 раз.	Тракто- рист. 4 раз.	Рабочие 3 раз.	Рабочие 2 раз.	Гидро- мони- тор. 4 раз.	Всего по вариан.	Примечание
I	$\frac{57}{540,36}$	$\frac{690}{5106}$	—	$\frac{249}{1171,89}$	—	$\frac{996}{6818,25}$	В числителе количество раб- силы, в знаменателе стои- мость
II	$\frac{57}{540,36}$	$\frac{332}{2465,8}$	$\frac{207}{1219,23}$	$\frac{207}{974,97}$	$\frac{96}{701,40}$	$\frac{899}{5892,76}$	

(13084)

13085

ХII. Выводы

В результате проработки вопросов организации и производства механизированного переустройства ирригационных систем на примере проекта переустройства Камышрраватской ирригационной системы, установлены типы снарядов, их производительность, методы комплексной работы ими и произведена калькуляция стоимости единицы работ. Установление для отдельных видов работ, составляющих переустройство (планировка, засыпка и уширение неинженерной сети, возведение новой и проч.), наиболее подходящих типов снарядов позволило наметить ряд различных вариантов комбинаций этих снарядов (см. выше) и произвести сравнительную экономическую оценку этих вариантов (для 1 га переустраиваемой площади).

Из рассмотренных пяти вариантов наиболее дешевым оказался (см. ведомость № 19) четвертый (планировочные работы вместо скрепера Фресно производятся гидромониторной установкой). Стоимость работ по четвертому варианту равна 38 р. 57 к. Наиболее высокая единичная стоимость механизированных работ—скреперная возка на расстояние 100 м, выражается цифрой 1 р. 49 коп.

Сравнивая механизированные способы работы с разработкой грунта III категории вручную и с тачечной возкой (Ед. укрупненные производственные нормы и расценки на строительные работы, 1934 г. Отдел 1, таблица IV), имеем для возки грунта на 70 м стоимость за один куб. метр—91 коп. Интерполируя, получаем стоимость для дальности возки в 100 м—1 рубль. Учтя начисления, сделанные нами при калькулировании стоимости механизированных работ (91, 25 % + 3, 25%) получаем полную стоимость 1 куб. м грунта, перемещенного на расстояние в 100 м, 1р 95 коп, т.е. на 46 коп. выше, чем механизированным способом.

При возведении ирригационной сети механизированным способом, наибольшая единичная стоимость достигает 47 коп. (работа грейдер-элеватора). При разработке же вручную каналов в грунте III категории (по указанным выше нормам) имеем единичную стоимость—53 коп. + начисления (91, 25% + 3, 25%)—1р. 03 коп, т.е. на 56 коп. выше самой высокой стоимости при механизированном производстве. Все остальные виды работ дают еще более значительное снижение единичной стоимости по сравнению с работой вручную.

Помимо указанного здесь экономического эффекта, механизированный метод производства работ по переустройству весьма сильно понижает потребный контингент рабочей силы и дает возможность организовать производство работ, полностью увязанное с режимом эксплуатации системы, без какого бы то ни было нарушения этого режима.

Работы по переустройству разбиты на периоды, согласованные с периодами вегетации хлопчатника (см. выше сроки работ).

Парк снарядов для переустройства выбран с учетом максимального его использования (в перерывах) на дорожном и других видах строительства.

Характер настоящей работы в отношении величин выбранных норм производительности механического оборудования, методики производства работ и проч. обуславливается современным уровнем изученности данной области производства и некоторым имеющимся уже практическим опытом.

Данная работа может в настоящее время быть использована как при проектировании, так и при производстве работ по переустройству ирригационных систем.

В последующем, по мере накопления как исследовательского, так и непосредственно производительного материала, должно последовать уточнение и проверка содержащегося в данном труде нормативного и методичного материалов, в том числе переконструирование или создание новых типов механического оборудования для работ по переустройству ирригационных систем.

С п и с о к
использованной литературы

№№ п/п.	Н а з в а н и е	Автор	Год издания
1	Дорожное дело	Анохин, Шкадов и друг.	1933
2	Механизация культур технических ра- бот	Далин	
3	Дорога и автомобиль		1931 №5-6
4	Механизация дорожных работ	Даниловичин	1932
5	Механизация дорожных работ	Бекнев	1933
6	Механизация строительных работ	Комаров	1933
7	Кунадарьинский проект	Савгинировод	1932
8	Справочник мех. сельского хозяйства		1932
9	Организация и экспл. мелиоративных ра- бот	Поляков	1932
10	Гидромониторы на земляных работах	Яновский	1933
11	Транспорт в строительстве	Каплинский	1933
12	Справочник по механизации строит. работ	Главанский	
13	Справочник по механизации с.-х.		1932
14	Данные Узводстроя франко-ссл. г. Таш- кент		
15	Материалы совещания по реконструкции строительства во 2-й пятилетке а) машина в строит. деле	Госплан	1933
16	Единые укрупненные производственные нормы и расценки на строительные работы на 1934 год. Отдел 1	НКТП (ИНЭРС)	1934
17	Сборник норм и материалов для проекти- рования открытых горных работ	Вискип Л.А.	1933
18	Журнал Мелиорация и торф	ММ 6-5-9	1932