

Инж. С. А. Иванов

**Планировка полей при помощи
гидромониторов**

Инж. М. В. Васильев

**Снаряд для срезки растительности на
ирригационных каналах и результаты
его испытания**

Инж. С. А. Иванов

Планировка полей при помощи
гидромониторов

Инж. М. В. Васильев

Снаряд для срезки растительности на
иригационных каналах и результаты
его испытания

Содержание

	Стр.
I. С. А. Иванов — Планировка полей при помощи гидро- мониторов	
Предисловие	3
I. Общая часть ;	4
II. Место работ	6
III. Описание гидромониторной установки	7
IV. Методика исследований	11
V. Производство работ ;	12
VI. Грунты	17
VII. Производительность агрегата	21
VIII. Выводы	27
II. М. В. Васильев — Снаряд для срезки растительности на ирригационных каналах и результаты его испытания	31

Ответственный редактор А. И. Алексеев

Подписано к печати 2/IV-41 г.

2,83 уч. авт. листа. 2,25 печ. листа. 43400 знак. в 1 п. л. Цена 4 р.

С. А. Иванов

Планировка полей при помощи гидромониторов

Предисловие

Настоящая статья написана на основе материалов, полученных при проведении автором предусмотренных планом работ кабинета механизации на 1940 год опытов по производству планировочных работ низконапорными гидромониторами.

Общее руководство всеми работами осуществлял руководитель кабинета механизации, кандидат с.-х. наук Шваб З. И., оказавший автору большую помощь как при проработке всего материала, так и при его подготовке к печати.

Непосредственное участие в проведении опытных работ и обработке всего полученного материала принимал старший техник В. Ф. Скалов.

В задачи первых опытов входило только выявление возможности и рациональности применения низконапорных гидромониторов для производства планировочных работ, поэтому целый ряд моментов, связанных с рассматриваемым вопросом, в статье не освещен.

Дальнейшей работой предполагается этот пробел заполнить

Автор

С. А. Иванов

Планировка полей при помощи гидромониторов

Предисловие

Настоящая статья написана на основе материалов, полученных при проведении автором предусмотренных планом работ кабинета механизации на 1940 год опытов по производству планировочных работ низконапорными гидромониторами.

Общее руководство всеми работами осуществлял руководитель кабинета механизации, кандидат с.-х. наук Шваб З. И., оказавший автору большую помощь как при проработке всего материала, так и при его подготовке к печати.

Непосредственное участие в проведении опытных работ и обработке всего полученного материала принимал старший техник В. Ф. Скалов.

В задачи первых опытов входило только выявление возможности и рациональности применения низконапорных гидромониторов для производства планировочных работ, поэтому целый ряд моментов, связанных с рассматриваемым вопросом, в статье не освещен.

Дальнейшей работой предполагается этот пробел заполнить

Автор

После проведения планировки полей урожайность хлопчатника возросла сразу до 24 центнеров с гектара и затем поднялась до 32 ц/га. На некоторых участках, не дававших прежде из-за засоления никакого урожая, после планировки получили урожай в 40 — 45 центнеров с гектара (В. М. Стец — Планировка полей. Изд. Союзнихи, Ташкент 1940 г.).

В своем докладе на республиканском совещании передовиков сельского хозяйства в феврале 1940 года секретарь ЦК КП(б) Уз. тов. Юсупов сказал: „Выполняя исторический декрет В. И. Ленина, мы должны по-большевистски взяться за освоение Голодной степи. В течение 1940 — 1941 года нам предстоит освоить в Мирзачульском и Сырдарьинском районах 60 тысяч га новых земель“.

Без проведения в Голодной степи на переложных землях планировочных работ, добиться урожая в 26 центнеров с гектара будет трудно, так как только после планировки можно эффективно проводить промывку засоленных земель, а последних в Голодной степи много.

Планировочные работы необходимо проводить как почти на всех вновь осваиваемых переложных землях, так и на части уже освоенных земель. Большой об'ем и трудоемкость этих работ выдвинули вопрос о широкой их механизации. До последнего времени при производстве планировочных работ механизированными способами применялось только небольшое количество прицепных снарядов, главным образом конные скреперы-волокуши, емкостью 0,12 м³, и тракторные скреперы, емкостью 0,36 м³, дающие сравнительно небольшую производительность.

Сравнительная сложность производства планировочных работ прицепными снарядами и большой об'ем их заставляют искать новые способы производства планировочных работ, упрощающие проведение, увеличивающие производительность и снижающие их стоимость.

Учитывая все сказанное, Санири включил в план своих работ на 1940 год проработку темы „Механизация планировочных работ при помощи низконапорных гидромониторов“.

Вследствие отсутствия в литературе каких-либо данных об этом способе работ, Институт наметил провести совместно с Центральной Мелиоративной станцией Союзнихи в Золотой орде опытные работы с целью определения рациональности применения низконапорных гидромониторов на планировочных работах и освещения следующих вопросов:

1. Методов производства планировочных работ;
2. Величины напора, необходимой для производства планировочных работ;
3. Расхода воды на размыв и транспортирование пульпы;
4. Зависимости производительности от толщины смываемого слоя грунта;

5. Эффективности производства рыхления грунта перед смывом;

6. Минимальных уклонов, обеспечивающих сток пульпы;

7. Эффективности гидромеханического способа производства планировочных работ.

После окончания планировочных работ Мелиоративная станция Союзнихи намечала изучить:

1. Влияние планировочных работ, проведенных гидромеханическим способом, на структуру почвы и ее засоленность;

2. Влияние толщины намывного слоя на урожайность.

В случае положительного результата этого вида планировки, он, в виду своей простоты, мог бы получить широкое распространение.

Цель настоящей статьи — познакомить работников сельского хозяйства с результатами опытных работ по планировке полей „мокрым способом“ и методами проведения ее.

II. Место работ

Для проведения опытных работ был выбран участок, расположенный на землях Центральной Мелиоративной станции Союзнихи в районе коллектора Шур-узяк в Голодной степи. Ширина участка 40 м, длина 60 м, уклон в сторону Шур-узяка.

На поверхности участка местами видны соленые пятна; растительность — характерная для засоленных земель. Этот участок давал возможность производить смыв грунта при толщине слоя от 3 до 75 см. Отвалы Шур-узяка были использованы в качестве дамб для задержания пульпы от растекания; наличие отвалов значительно сократило объем подготовительных работ.

Близость канала Шур-узяк давала возможность сбрасывать в него как воду, не использованную во время простоев, так и осветленную воду (после осаждения грунта в пульпе) с повышенным содержанием солей.

До приступа к работам была произведена высотная съемка участка и разбивка его на квадраты со сторонами длиной 2 метра. По середине заснятого участка (по ширине его) был прорыт канал с пропускной способностью до 50 л/сек. Канал проходил по всему участку, пересекал отвалы водосброса Шур-узяк и впадал в него.

Для обеспечения нормальной работы насоса гидромонитора для всасывающего клапана его на канале были вырыты два приемных колодца площадью $1,5 \times 1,5$ и глубиной 1,2 м.

Первая часть канала (до 2 колодца) предназначалась для подвода воды к насосу, вторая (за 2 колодцем) — для сброса не израсходованной воды. В низовой части канала для того, чтобы пульпа не стекала в него, были подсыпаны дамбочки.

Вода поступала в канал из хвостовой части распределителя, орошающего земли станции. На правой части участка смыв

грунта намечено было производить с предварительным рыхлением грунта тракторным плугом, на левой — без рыхления. Для изучения грунтов участка были заложены шурфы.

Общий вид участка до начала работ показан на рис. 1.



Рис. 1

III. Описание гидромониторной установки

При выборе типа агрегата для производства работ, пришлось исходить из оборудования, имевшегося у Санири и Центральной Мелиоративной станции Союзнихи, почему и остановились на гидромониторной установке кустарного монтажа.

Тележка с насосом не имела жесткого крепления с трактором, и привод насоса осуществлялся с помощью ремня. Расход воды, который станция предполагала выделить для проведения опыта, мог быть не больше 50 л/сек.

Исходя из этого расхода, был выбран 150 мм центробежный насос, который при диаметре выходного отверстия сопла в 50 мм и напоре у насадка порядка 25 м имеет расход в 41 л/сек. или 148 м³/час. В качестве двигателя для этого насоса был использован трактор СТЗ 15/30 л/сил.

Оборудование агрегата состояло из:

1. Двигателя — трактора СТЗ—15/30 л. с.;
2. 150 мм центробежного насоса — Главхиммаша;
3. 150 мм приемного клапана;
4. Всасывающей линии из прорезиненных шланг, длиной 6 м;
5. Напорной линии из резиновых шланг, длиной 8 м;
6. Брандспойта с набором насадок от 35 до 60 мм;
7. Приводного прорезиненного ремня шириной 120 мм и длиной 9,5 м;
8. Четырехколесной металлической тележки под насос;
9. Тачки для брандспойта с поворотным приспособлением;
10. Прочего мелкого оборудования (колена, хомуты, болты и т. д.).

Общий вид гидромониторной установки показан на рис. 2 и 2-а.

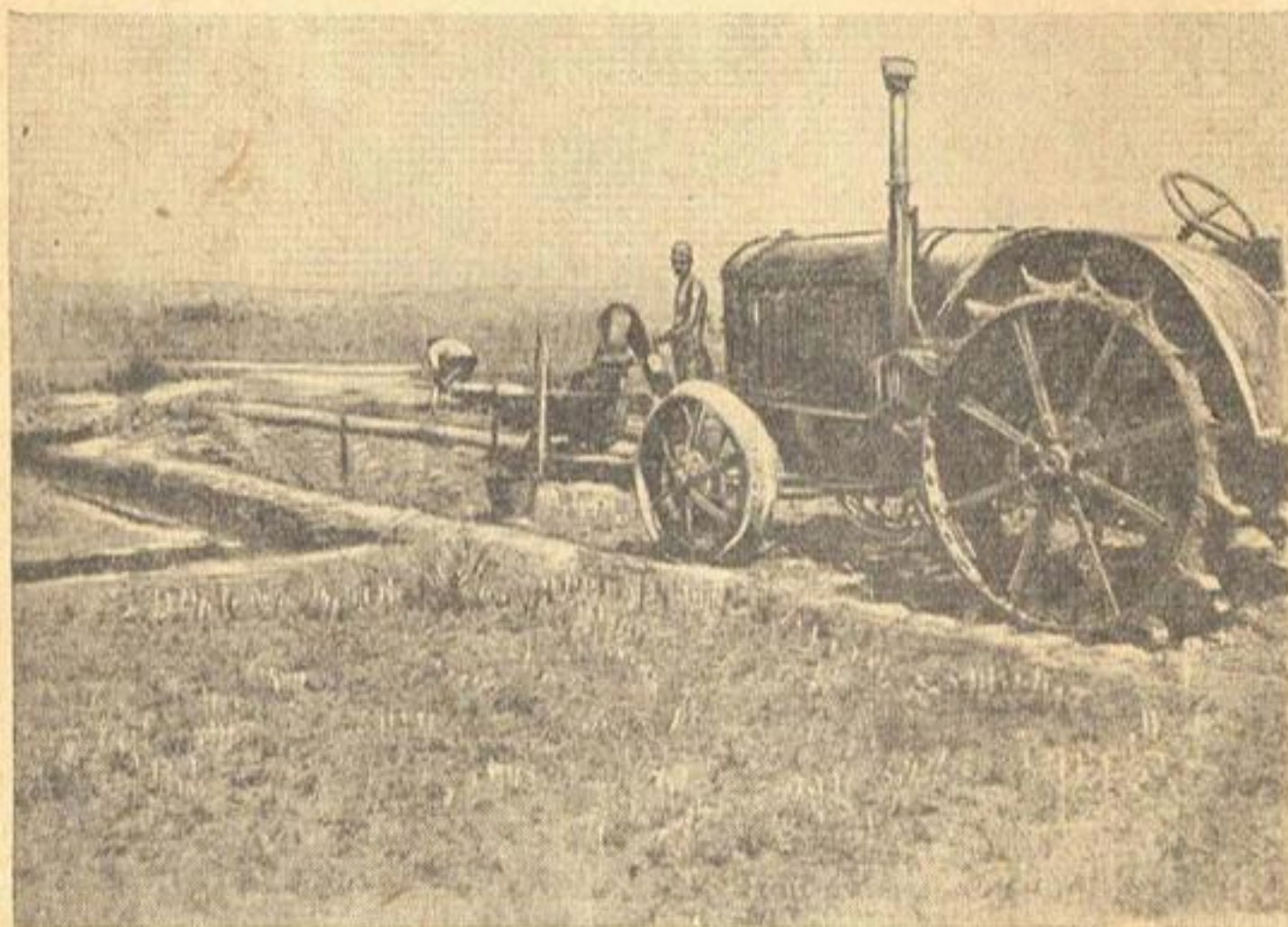


Рис. 2.

Для облегчения управления работой гидромонитора, первоначально имелось ввиду уменьшить диаметр части напорной линии с 150 до 125 мм, но отсутствие шланг необходимого размера не дало возможности это осуществить.

Во время проведения опытных работ получить воду в количестве 50 литров в секунду, как это предполагалось, оказалось невозможным. При меньшем расходе воды надо было либо ра-

ботать с пониженным напором, либо уменьшить диаметр выходного отверстия насадка. В первом случае можно было получить напор порядка 10—15 метров, который очевидно был бы недостаточен для разрушения грунта. Кроме того, при этом значительно уменьшились бы как радиус действия установки, так и эффективность работ.



Рис. 2-а.

Решили применить насадки с диаметром выходного отверстия в 35 и 40 мм, которые при расходе около 20 литров в секунду могли обеспечить рабочий напор гидромонитора, достаточный для производства намеченных работ.

При этом, однако, возникали сомнения в том, что имеющийся расход воды будет достаточен для транспортировки грунта к месту его укладки.

Обслуживающий штат агрегата состоял из 2-х человек — тракториста и рабочего-гидромониторщика. Работа с напорной линией диаметром 150 мм, как и следовало ожидать, вызывала большие затруднения. Производить перекидку и подтаскивание шланга напорной линии во время работы и маневрировать струей при напоре у насадка в 20—25 метров и диаметре напорной линии 150 мм с помощью рычага, как это показано на рис. 3, оказалось очень трудным, так что от работы с тачкой пришлось отказаться.

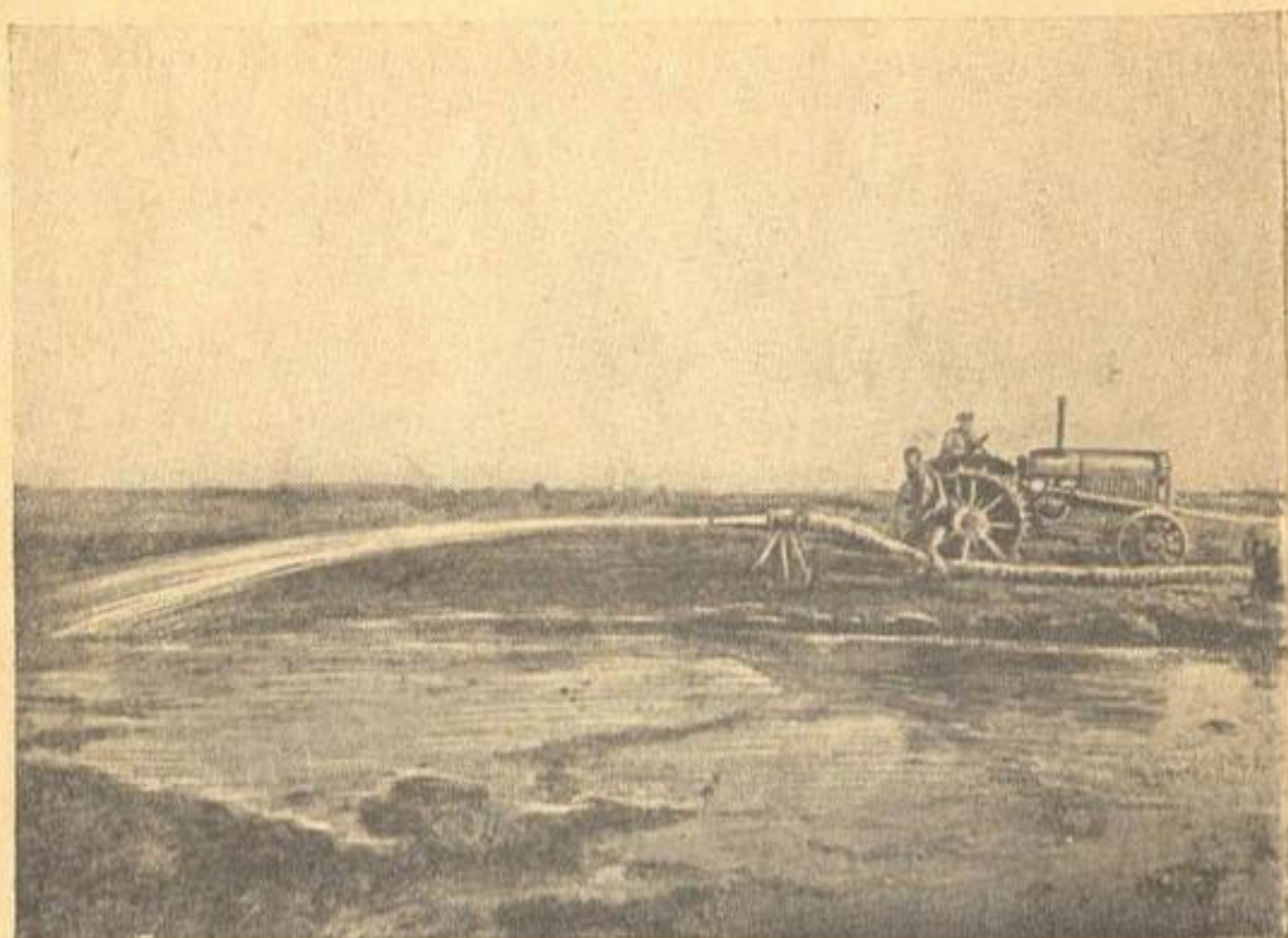


Рис. 3.



Рис. 4.

В дальнейшем концевая часть шланга напорной линии с брандспойтом укладывалась на козлы (обычную скамейку) так, чтобы при маневрировании струей в горизонтальной плоскости шланг не приходилось поворачивать, а только перемещать по скамейке в нужную сторону.

Для удобства маневрирования струей в вертикальной плоскости концевая часть напорной линии укладывалась на скамейку таким образом, чтобы вес свисающей части уравновешивался реактивным действием струи. В этом случае требовалось приложить небольшое усилие к рычагу или концу насадка, чтобы изменить положение струи в вертикальной плоскости.

Указанное мероприятие в значительной степени облегчило работу с тяжелой напорной линией.

Общий вид установки с концевой частью напорной линии, уложенной на скамейку, показан на рис. 4.

IV. Методика исследований

Сбор материалов, необходимых для освещения поставленных вопросов, производился следующим образом:

1. Количество воды, расходуемое гидромониторной установкой, определялось с помощью двух водосливов „Чиполетти“, установленных впереди и за приемным колодцем насоса;

2. Напор у насадка гидромонитора определялся по показаниям установленного на нем манометра;

3. Разряжение в насосе определялось по показаниям установленного на нем вакуумметра;

4. Число оборотов шкивов трактора и насоса в минуту определялось тахометром;

5. Режим работы гидромониторной установки изучался методом фотоучета;

6. Затрата времени на отдельные элементы рабочего процесса определялась выборочным хронометражем;

7. Производительность агрегата в единицу времени при определенных условиях (напор, толщина смываемого слоя грунта) определялась с помощью замеров объема работ, выполненного в этих условиях, и затраченного на это времени.

8. Объем работы, выполненной за все время проведения опыта, определен с помощью нивелировки участка до и после проведения работ;

9. Скорость оседания грунта из пульпы (скорость осветления воды), определялась отбором проб пульпы двухлитровыми мензурками и наблюдением за ее отстаиванием;

10. Величина общей осадки участка в результате планировки гидромеханическим способом определялась повторной нивелировкой его через два месяца после окончания работ;

11. Влияние проведенной работы на промывку участка выявлялось путем анализа воды, подававшейся для работы гидро-

монитора, и воды, сбрасываемой с участка после осаждения грунта из пульпы.

V. Производство работ

Как уже было указано, опытный участок был разделен каналом, проведенным по его середине, на две части, на одной из которых намечалось проведение планировочных работ с предварительным рыхлением грунта, а на другой без такового.

Перед началом работ правая (по уклону) часть участка была вспахана тракторным плугом на площади около 800 м² на глубину 30 — 35 см. На вспашку затрачено 53 минуты. До приступа к работам по размыву грунта, во избежание больших простоев во время их проведения и для уменьшения числа перестановок агрегата, была разработана схема производства работ.

При намечении этой схемы предполагалось, что во время планирования левой части участка правая часть его, на которой до этого был взрыхлен и смыт верхний слой грунта, настолько подсохнет, что можно будет производить вторичную вспашку. Последняя требовалась потому, что для достижения проектной отметки на правой части участка необходимо было смыть слой грунта толщиной до 70 см, а пахота была произведена только на глубину максимум 35 см. Провести вторичное рыхление на правой части участка, однако, не удалось, так как за время работ на левой части она не успела просохнуть.

Коллектор Шур-узяк, расположенный недалеко от опытного участка, подпирал уровень грунтовых вод на нем и тем самым в значительной степени задерживал подсыхание.

Чтобы не задерживать окончания опытных работ, оставшийся на правом участке слой неразрыхленного грунта пришлось смывать без рыхления.

Весь смываемый грунт транспортировался водой во впадину нижней части участка, огражденную дамбами водосбора Шур-узяк.

Ряд затруднений, возникших во время организации работ, как то: отсутствие необходимой рабочей силы, неисправность оборудования и др., чрезвычайно затянул организационный период, в результате чего опытные работы были начаты уже во время поливов, когда получить воду, нужную для проведения их, было очень трудно. Частые простои из-за недостатка воды и горючих материалов затянули работы и заставили сократить объем их.

В связи с сокращением объема смываемого грунта, пришлось часть впадины оградить валиком, так как для полного заполнения ее грунта было недостаточно. Вследствие этого максимальная толщина смываемого слоя вместо намеченных ранее 80 см достигла только 70 см.

Новизна работ по гидромеханической планировке земель заставляла искать наиболее рациональных способов их производства.

Были испытаны следующие способы разработки грунта:

- а) смыв грунта по направлению уклона местности;
- б) размыв грунта по направлению уклона местности;
- в) размыв грунта перпендикулярно уклону местности;
- г) размыв грунта в направлении, обратном уклону местности.

Смыв грунта по направлению уклона местности производился следующим образом: агрегат устанавливался так, чтобы возможно большая часть планируемого участка находилась впереди него (по направлению уклона) и чтобы струя монитора доставала до наиболее удаленной точки смыва.

Смыв грунта велся сверху вниз, постепенно отступая в направлении, обратном уклону местности, и приближаясь к месту стоянки агрегата.

При таком способе разработки управление работой гидромонитора оказалось затруднительным. Если струя направлялась по поверхности грунта, то не удавалось смыть грунт до проектной отметки.

При заглублении струи в грунт образовывались отдельные воронки, впоследствии они частично заносились грунтом, однако, рельеф спланированного участка получался бугристым, и движение пульпы по нему ухудшалось. В повышенных местах участка создавался подпор, что приводило к скоплению корней растений и отложению грунта около них, в результате чего требовалась расчистка путей для пульпы. Эта работа отнимала много времени, увеличивала расход воды на смыв и транспортирование грунта к месту его укладки и снижала выработку агрегата.

От смыва грунта по уклону местности пришлось отказаться.

Размыв грунта по направлению уклона местности проводился следующим образом. Агрегат устанавливался точно так же, как и при смыве грунта по направлению уклона местности. На участке, находящемся впереди агрегата, пробивалась узкая продольная канава для стока пульпы до ранее смытой части участка.

Вблизи агрегата, перпендикулярно уклону местности, пробивалась вторая канава, длиною 3—5 м, с таким расчетом, чтобы она пересекалась в средней части своей длины с продольной канавой для стока пульпы.

Размыв грунта производился ударом струи в боковую стенку канавы, перпендикулярно уклону местности. При этом пульпа сначала двигалась вдоль канавы перпендикулярно уклону местности, а затем по продольной канаве, вдоль уклона местности, до места укладки грунта. По мере размыва грунта напорная линия перемещалась по направлению уклона местности.

Этот способ работы оказался значительно эффективнее первого, но и у него были свои недостатки:

1. Приходилось затрачивать много времени и воды на подгонку пульпы до продольной канавы;

2. В поперечной канаве вода всегда задерживалась, образуя подушку, снижающую эффективность действия струи.

Несмотря на недостатки этого способа, им однако пришлось пользоваться как по причине недостаточного количества приемных колодцев, так и в целях уменьшения числа перестановок агрегата.

При размыве грунта перпендикулярно направлению уклона местности гидромонитор тоже устанавливался перпендикулярно уклону. Сначала пробивалась небольшая продольная канавка для стока пульпы, а затем начинался размыв грунта лобовым ударом струи, дающим максимальный эффект. При этом способе размыв велся шириной в 3—4 м (по направлению уклона) и длиной, определяемой длиной напорной линии и дальностью боя струи.

Размыв начинался в нижней части участка с постепенным переходом от одной секции к другой в направлении, обратном направлению уклона местности.

Этот способ оказался удобным и эффективным, обеспечивающим хороший сток пульпы к месту укладки грунта.

При размыве грунта в направлении, обратном направлению уклона местности, гидромонитор устанавливался нормально к забою, и размыв велся отдельными секциями, ширина которых обеспечивала разработку их лобовым ударом струи при имевшейся длине напорной линии.

По мере разработки забоя, гидромонитор подтягивался к нему до тех пор, пока это по воляли длина напорной линии и дальность боя струи, после чего необходимо было переставлять агрегат. Такой способ работы, хотя и ускоряет процесс разрушения и смыва грунта, но также имеет ряд существенных недостатков, а именно:

1. Напорная линия под действием собственного веса и веса наполняющей ее воды уходит в разжиженный водой грунт, и подтаскивание ее к забою требует большой затраты времени и усилий.

2. Для обеспечения нормального стока пульпы необходима расчистка пути движения ее с поворотом гидромонитора на 180° , что очень неудобно и отнимает сравнительно много времени.

3. При размыве грунта этим способом трудно поддерживать необходимый уклон; планируемый участок в отдельных местах получается неровным — бугристым.

Из всех описанных способов работы самым удобным и производительным оказался способ размыва грунта перпендикулярно уклону местности, который и следует рекомендовать.

Расход воды на смыв и транспортирование одного кубического метра грунта при этом способе также оказался минимальным. При размыве грунта рекомендуется подрезать его струей — подмывать снизу с тем, чтобы вызвать обрушение забоя. При этом уменьшается количество воды на размыв и транспортирование обрушенного грунта.

Если при этом толщина разрабатываемого слоя грунта не превышает 20 см, то разрушение и транспортирование его к месту укладки производятся одновременно. При большей толщине разрабатываемого слоя рекомендуется обрушить грунт, смочить его и оставить на месте, затем произвести обрушение грунта на лежащем рядом участке забоя, тоже смочить его, и только после этого начать размыв и транспортирование к месту укладки первоначально обрушенного и смоченного грунта. Такой порядок работы значительно увеличивает производительность работ и снижает общий расход воды.

При намыве грунта тонким слоем пульпа равномерно растекается по всей площади, и большая часть содержащейся в пульпе воды быстро отфильтровывается.

При намыве на небольшую площадь значительного слоя грунта, на ней быстро скапливается большое количество пульпы, и для укладки на этой площади требуемого количества грунта, необходимо через известные промежутки времени сбрасывать с нее воду, осветленную после оседания грунта из пульпы, чтобы иметь возможность направить на эту площадь следующую порцию пульпы.

Продолжительность периода осветления воды, содержащейся в пульпе, зависит как от рода грунта, так и от того, был ли он разрыхлен до смыва или нет.

Как показали наблюдения, грунт, разрыхленный до разработки его гидромонитором, осаждается значительно медленнее, чем неразрыхленный грунт.

По средним величинам, полученным при обработке наблюдений за ходом осветления воды, содержащейся в пульпе, составлена таблица 1.

Из таблицы видно, что при смыве рыхленного грунта воду, осветленную после отстоя пульпы, можно сбрасывать примерно через два часа после начала отстоя. При этом из пульпы осветлится около 95 % содержащейся в ней воды, т. е. почти весь грунт уже осядет. Так как дальнейшее осветление воды идет чрезвычайно медленно, ожидать полного выделения ее невыгодно.

При смыве нерыхленного грунта такой же результат достигается в течение максимум одного часа. При этом, однако, надо иметь в виду, что насыщенность пульпы грунтом при работе на неразрыхленном грунте примерно вдвое меньше, чем при работе на рыхленном, так что в одинаковые промежутки

Таблица 1

Время отстоя пульпы в минутах	Количество осветленной во- ды в процентах от общего содержания ее в пульпе		Примечание
	Рыхленный грунт	Нерыхленный грунт	
10	30,00	45,00	Количество воды, содержащейся в пульпе, принято за 100 %.
20	52,50	75,00	
30	65,00	90,00	
40	75,00	94,00	
50	80,00	96,00	
60	85,00	97,00	
70	87,00	97,50	
80	89,00	98,00	
90	91,50	98,50	
100	92,50	99,00	
110	94,00	99,25	
120	95,00	99,50	
130	95,50	99,75	
150	96,00	100,00	
180	97,00	—	
210	98,00	—	
240	98,75	—	
270	99,25	—	
300	100,00	—	

времени в том и другом случае будет осаждаться примерно одинаковое количество грунта.

По данным произведенных замеров установлено, что при напоре у конца насадка около 20 м и расходе 22—23 л/сек. насыщенность пульпы грунтом в среднем составляет (по объему)

для рыхленного грунта 25,0 %

для нерыхленного грунта 12,5 %

Минимальные уклоны, при которых насыщенная пульпа двигалась без задержки, были 0,002 — 0,003.

Установлено также, что при движении пульпы с уклоном 0,0055 и насыщенности ее грунтом в 13,3 % (смыв нерыхленного грунта) средняя скорость движения ее, замеренная поплавком, составила 0,60 м/сек.

VI. Грунты

Для получения необходимых данных о роде и характере грунта на опытном участке и изменениях, происшедших в нем в результате проведения планировочных работ, заложены были шурфы до производства работ и по их окончании.

Описание грунта по разрезу в шурфе до смыва приведено в таблице 2.

Таблица 2

№№ п. п.	Глубина слоя в см	Описание слоя	Примечание
1	Поверх- ность	Грязно-белая хрустящая корочка.	
2	0—13	Рыхловатый темно-коричневый слой с грязно-серыми пятнами гипса. Тяжелый пылеватый суглинок, бесструктурный, редко пористый, много мелких корней.	
3	13—40	Тот же суглинок с большим количеством корней, хорошо пористый, бесструктурный. Гипс в том же виде, что и на глубине 0—13.	
4	40—65	Более плотный суглинок, пористый, корней меньше.	
5	65—190	Однородный плотный суглинок, пористый, небольшое количество корней.	

Описание намытого грунта по разрезу в шурфе, заложенном по оси правого участка, приведено в таблице 3.

Сравнение результатов механического анализа грунта до производства планировочных работ на участке и после их проведения показывает, что опасения в отношении того, что при намыве грунта снизу будут отлагаться крупные фракции, а сверху мелкие, т. е. получится резкое расслоение намытого грунта, — оказалось напрасным. Послойный фракционный состав намытого грунта оказался почти таким же, как и у целинного грунта.



Таблица 3

№№ п. п.	Глубина слоя в см	Описание слоя	Примечание
		Ш у р ф № 2	
1	Поверх- ность	Поверхность покрыта многочисленными трещинами, влажная, грязно-пылеватого цвета, мягкая, топкая. При сдавливании превращается в тестообразную массу, в которой вязнет нога. Местами белосирые налеты, и начинает формироваться солевая корочка. Отдельно торчащие сухие стебли и поросли камыша.	Толщина намытого слоя 37 см. До глубины 12—13 см слой различного механического состава. Ниже состав более однороден. На глубине 1,40 м грунтовая вода.
2	0—10	Влажная корочка тонкослойной глины, пропитанной солями, без пор.	
3	1,0—1,5	Супесь без пор.	
4	1,5—3,5	Тяжелая супесь, мокрая, без корней. Пористость отсутствует.	
5	3,5—4,5	Мокрая супесь.	
6	4,5—10,0	Глина вязкая, мокрая, без пор.	
7	10—11	Супесь.	
8	11—20	Суглинок мокрый, без пор. Встречаются черно-сизые прослойки разлагающихся растительных остатков.	
9	21—24	Увлажненная глина с черно-сизыми пятнами.	
10	24—37	Суглинок мокрый, без пор. Большое количество серо-сизых пятен и прослоек, остатки еще не перегнивших стеблей. По границе с нетронутой почвой черно-сизая полоса, много остатков корней, стеблей.	
11	37—47	Бывший поверхностный горизонт почвы, серо-коричневый с бурыми пятнами гипса. Уплотненный, пористый, с большим количеством полусгнивших мелких корешков и ржавчины.	
12	47—77	Влажный уплотненный суглинок с большим количеством гипса, хорошо пористый. Много корневищ камыша, около которых развиваются черно-сизые пятна.	
13	77—140	Суглинок с большим количеством гипса, количество которого по мере углубления возрастает. Гипс цементирует весь слой в очень плотную массу. Черно-сизых пятен нет.	

Химический анализ воды, подававшейся на участок для производства работ, и воды, сбрасываемой с него после осветления пульпы, показывает, что вместе со сбросной водой с планируемого участка удаляется большое количество вредных солей.

Результаты химического анализа воды, использованной для смыва и сбрасываемой после отстоя пульпы, сведены в таблицу 4.

Таблица 4

№ п. п.	Наименование показателей	Рабочая вода	Сбросная вода	
			при разрыхленном грунте	при неразрыхленном грунте
1	Щелочность	0,167	0,263	0,167
2	Хлор	0,056	4,151	1,310
3	Серная кислота	0,194	4,435	2,069
4	Плотный остаток	0,312	15,334	5,468

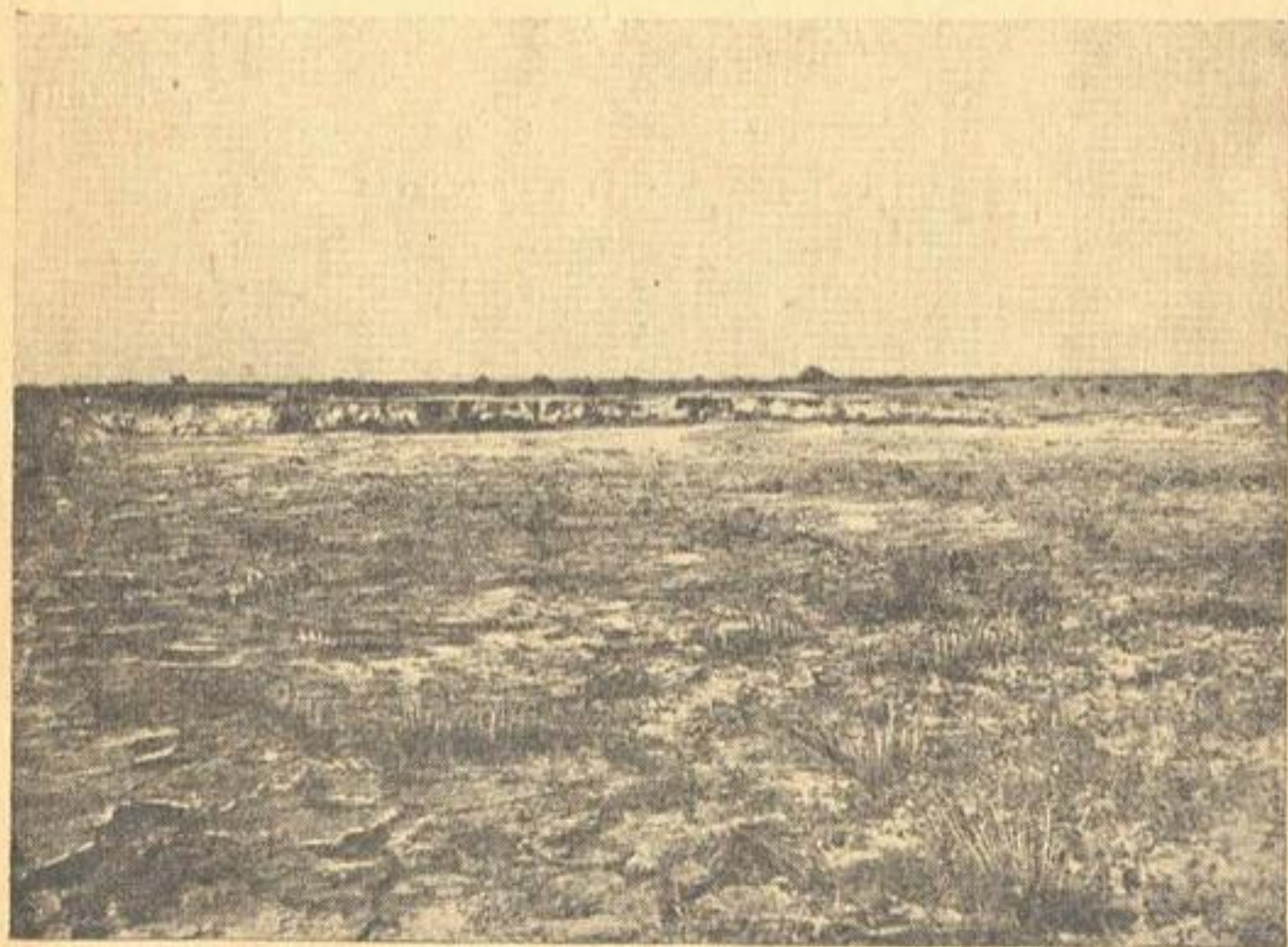


Рис. 5

Приведенные данные наглядно показывают, что в процессе производства планировочных работ рабочая вода насыщается значительным количеством вредных солей, которые она в период отстаивания пульпы не успевает отдать и с которыми она сбрасывается, благодаря чему состояние участка, в смысле его засоленности, улучшается.

Эффект этого улучшения значительно выше при работе с предварительным рыхлением грунта, чем без него.

Общий вид участка после планировки показан на рис. 5.

На поверхности спланированных участков как с правой, так и с левой сторон, в местах смыва образовались отложения грунта с большим содержанием гипса. Толщина этого слоя местами доходила до 12 см. Механический и химический анализ этого грунта приведен в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

№ п. п.	Фракции в процентах			
	I	II	III	IV
	0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01
1	60,03	3,25	10,25	25,77
2	62,14	4,56	9,24	24,06

Таблица 6

Данные химического анализа в процентах

Водный гипс	24,50
Безводный гипс	19,34
	43,87

Из приведенных данных видно, что содержание гипса в грунте, отложившемся на поверхности, очень большое и что по механическому составу преобладают крупные фракции. Наличие гипса в значительной степени повлияло на производительность агрегата в сторону ее снижения.

При малых уклонах (порядка 0,0015) имевшийся расход воды был недостаточен для транспортирования крупных частиц гипса, который откладывался на пути движения пульпы, создавая подпор и задерживая сток ее, вследствие чего приходилось затрачивать большой процент воды и времени на прогон гипса к месту укладки грунта.

VII. Производительность агрегата

На основании инструментального замера объема работ, выполненного на участке, и данных хронометража о затраченном на его выполнение времени имеем:

По правой стороне участка:

1. Смыт верхний взрыхленный слой грунта объемом 202 м^3 , толщиной 25—30 см, со средней дальностью транспортирования 40 м. Чистой работы на смыв этого объема грунта затрачено 13 часов. Следовательно, производительность за час чистой работы в этих условиях составила $202 : 13 = 15,5 \text{ м}^3$ грунта.

2. Смыт нижний, более уплотненный, с большим содержанием гипса неразрыхленный слой грунта, толщиной в среднем 20 см, объемом 57 м^3 , со средней дальностью транспортирования 20 м. Чистой работы на смыв этого объема грунта затрачено 18 часов. Производительность за час чистой работы в этих условиях составила $57 : 18 = 3,2 \text{ м}^3$ грунта.

По левой стороне участка:

1. Смыт слой неразрыхленного грунта объемом 156 м^3 , толщиной 40 см, со средней дальностью транспортирования 40 м. Чистой работы на смыв этого объема грунта затрачено 23 часа. Производительность за час чистой работы составила $156 : 23 = 6,8 \text{ м}^3$ грунта.

Более высокая производительность при смыве неразрыхленного грунта на левой стороне участка, по сравнению с производительностью на правой стороне его, объясняется, с одной стороны, тем, что при толщине слоя до 70 см (в среднем 40 см) возможно было производить работу с подмывом, обрушая верхнюю часть слоя, чего нельзя было делать на правой стороне участка при средней толщине слоя 20 см.

Работа с подмывом, как уже указывалось, значительно увеличивает производительность. С другой стороны, в толщину смываемого слоя грунта на левой стороне участка входил и верхний более слабый, хотя и проросший слой грунта, который на правой стороне был смыт отдельно. Это тоже увеличило производительность работ.

Из приведенных данных следует, что наиболее выгодно производить работу с предварительным рыхлением грунта. Если толщина слоя грунта, подлежащего смыву, не позволяет сразу разрыхлить его на полную глубину, то рекомендуется разрыхлить верхний слой на максимальную возможную глубину, а грунт смывать сразу до проектной отметки, применяя подмыв.

По данным выборочного хронометража, сведенным в таблицу 7, напор у насадка в среднем равнялся 20,5 м, а расход через насадок составлял в среднем 22,5 литра в секунду или $81,0 \text{ м}^3$ в час.

На смыв и транспортирование к месту укладки одного кубического метра взрыхленного грунта при толщине разрабатываемого слоя 25—30 см и диаметре выходного отверстия брандспойта 40 мм, затрачивалось в среднем 5,20 м³ воды.

Смыв неразрыхленного грунта как на правой, так и на левой части участка, проводился насадком с диаметром выходного отверстия 35 мм.

По данным выборочного хронометража (таблица 7) средний напор у насадка при этом равнялся 22 м, а средний расход воды через насадок составлял 19,5 литра в секунду или 70 м³/час.

На смыв и транспортирование к месту укладки одного кубического метра неразрыхленного грунта, при средней толщине разрабатываемого слоя 20 см, затрачивалось в среднем 22,1 м³ воды, а при средней толщине разрабатываемого слоя 40 см — 10,3 м³ воды. Так как смывать отдельно нижние неразрыхленные слои небольшой толщины не рекомендуется (ввиду большого количества необходимой для этого воды), то работу по смыву неразрыхленного грунта на правом участке, как не представляющую производственного интереса, из дальнейшего рассмотрения исключаем.

Если сравнить данные о расходе воды на смыв и транспортирование грунта к месту укладки его, полученные на основе полного замера объема выполненных работ и хронометража рабочего дня, с данными и расходе ее по выборочному хронометражу, приведенными в таблице 7, то увидим, что в первом случае получены большие величины.

По данным выборочного хронометража расход воды на смыв и транспортирование одного кубического метра разрыхленного грунта к месту укладки его составлял 4,5 куб. м воды, а по данным обмера и хронометража 5,2 куб. м, т. е. примерно на 17 % больше.

На смыв и транспортирование неразрыхленного грунта имеем соответственно 8,5 куб. м и 10,3 куб. м, т. е. примерно на 21 % больше.

В среднем расход в первом случае получился примерно на 20 % больше. Объясняется это тем, что при выборочном хронометраже не был учтен в полной мере добавочный расход воды на окончательное выравнивание участка.

Как уже указывалось, вследствие того, что нужного для нормального хода работ количества воды (45—50 л/сек.) получить не удалось, пришлось уменьшить величину выходного отверстия насадка. При этом оказалось возможным получить напор, достаточный для размыва, но воды на транспортирование грунта к месту укладки его, как это и предполагалось, не хватило. Пришлось затрачивать много воды на подгонку пульпы, что увеличило расход ее и тем самым снизило производительность работ.

Полученная при описанных условиях производительность, разумеется, значительно ниже той, которую можно было бы получить с тем же оборудованием и в тех же условиях при устранении некоторых, в основном организационных неполадок.

Если бы вода имелась в нужном для производства работ количестве, то работу можно было бы проводить насадком с диаметром выходного отверстия 50 мм и, при исправных шлангах, иметь напор у насадка в среднем 25 м. При этом расход воды через насадок составлял бы 41 л/сек. или 148 м³/час. Такой расход при напоре у насадка в 25 м полностью обеспечивался имевшимся насосом.

По произведенным подсчетам сумма всех потерь в установке составляет максимум 4—5 м, и суммарный напор, следовательно, был бы равен 30 м. Потребная на работу при этих условиях мощность определится по формуле:

$$N = \frac{Q \cdot H}{75 \cdot \eta},$$

где Q — расход насоса в литрах в секунду,

H — полный напор, развиваемый насосом в метрах,

η — коэффициент полезного действия насоса, принимаемый равным 0,75.

Подставляя значения входящих в эту формулу величин, получим, что для работы насоса необходима была бы мощность

$$N = \frac{41 \cdot 30}{75 \cdot 0,75} = \frac{1230}{56,25} = 21,85 \text{ л. с.},$$

что также с достаточным запасом обеспечивается трактором СТЗ мощностью 30 л. с.

Принимаем для дальнейших расчетов расход воды на размыв и транспортирование одного кубического метра взрыхленного грунта, при диаметре выходного отверстия насадка 50 мм и напоре у насадка 25 м, равным 5 м³. Величина эта вполне реальная, так как при худших условиях (диаметре выходного отверстия насадка 40 мм и напоре у насадка 20,5 м) этот расход составлял 5,20 м³. Тогда получим, что производительность гидромонитора за час чистой работы, при взрыхленном грунте, могла бы составить $148:5=29,6$ м³ вместо полученных при проведении работ 15,5 м³, т. е. могла бы быть почти вдвое больше.

На размыв и транспортирование одного кубического метра неразрыхленного грунта, при диаметре насадка 50 мм и напоре у насадка 25 м, расход воды принимаем равным 10 куб. м. Эта величина также вполне реальная, так как при худших условиях (диаметре выходного отверстия насадка 35 мм и напоре у насадка 22 м) расход воды составлял 10 м³/м³.

Производительность гидромонитора за час чистой работы при неразрыхленном грунте, следовательно, могла бы быть равной $148:10=14,8$ куб. м, вместо полученных при проведении работ 6,8 куб. м, т. е. тоже могла бы быть примерно в два раза больше.

Таблица 7

Дата	Диаметр насадка в мм	Число оборотов шкива трактора в мин.	Число оборотов шкива насоса в мин.	Буксование в %	Расход насоса л/сек.	Расход насоса м. ³ /час.	Напор в метрах	Разряженн. в метрах	Грунт в пульпе в %	Производительность в куб. м. за час чистой работы	Отношение объема воды к объему грунта	
											По расходу	По пульпе
Рыхленный грунт												
10.VI	40	600	1150	8,5	27	97	27	2,1	28	30,0	3,2:1	2,6:1
11.VI	40	535	975	13,3	23	83	20	0,8	26	18,6	4,5:1	2,9:1
12.VI	40	610	970	24,3	23	83	20	1,5	25	13,2	6,3:1	3,0:1
13.VI	40	525	850	23,0	20	72	18	1,1	26	16,4	4,4:1	2,9:1
15.VI	40	750	850	26,0	20	72	18	0,7	20	16,8	4,2:1	4 0:1
Среднее	40	564	960	19	22,5	81,4	20,5	1,2	25	19,0	4,5:1	3,1:1
Нерыхленный грунт												
18.VI	35	612	916	28,5	19	68	20	2,1	11	—	—	—
19.VI	35	510	745	29,0	15	54	13	1,5	12	5,0	—	—
22.VI	35	578	920	24,3	19	68	20	1,3	15	8,0	8,3:1	6,0:1
23.VI	35	650	1031	23,7	21	76	25	2,2	14	—	—	—
24.VI	35	650	983	28,0	20	72	24	2,0	11	9,0	8,0:1	8,0:1
25.VI	35	600	962	23,7	20	72	23	1,5	—	7,5	9,3:1	—
26.VI	35	625	987	24,8	20	72	24	0,9	—	—	—	—
1.VII	35	602	988	23,7	20	72	24	0,8	—	—	—	—
3.VII	35	660	1050	23,7	21	76	25	1,5	—	—	—	—
Среднее	35	611	963	23,3	19,5	70	22	1,5	12,6	7,1	8,5:1	7,0:1

Реальность вычисленной выработки подтверждается данными выборочного хронометража (таблица 7); при разработке рыхленного грунта выработка эта не только была достигнута, но и перекрыта.

Чтобы определить возможную производительность гидромонитора в смену для рассмотренных условий, необходимо прежде обратиться к режиму работы его, чтобы установить расчетные значения коэффициента использования его по времени.

Нормальный режим работы гидромониторной установки представляется в следующем виде:

1. Чистая работа	78,0 %
2. Заправка и смазка	3,0 "
3. Заливка насоса	2,0 "
4. Пуск агрегата	2,0 "
5. Перестановки и передвижки напорной линии	10,0 "
6. Ремонт агрегата	5,0 "

Итого 100 %

Таким образом, коэффициент использования гидромониторной установки по времени, при проведении планировочных работ должен быть равен 0,78.

Производительность гидромонитора в смену может быть подсчитана по формуле:

$$П = \frac{Q \cdot T \cdot K_v}{n} \text{ куб. м,}$$

где $П$ — производительность гидромонитора в смену в куб. м грунта,

Q — расход гидромонитора в куб. м воды в час,

T — продолжительность смены в часах,

n — расход воды в куб. м на размыв и транспортирование к месту укладки одного кубического метра грунта.

Расход гидромонитора, при насадке с диаметром выходного отверстия 50 мм и напоре у насадка 25 м, составляет 148 куб. м в час.

Продолжительность смены принимаем равной 8 часам, коэффициент использования гидромонитора по времени равным 0,78. Расход воды на размыв и транспортирование грунта к месту укладки его, для данных условий (род грунта, толщина разрабатываемого слоя и дальность транспортирования) принимаем, как указано выше:

Для рыхленного грунта $n = 5 \text{ м}^3$ воды на 1 м^3 грунта

Для нерыхленного грунта $n = 10 \text{ м}^3$ " " 1 " "

Подставляя указанные значения входящих в формулу величин, получим, что производительность гидромонитора за смену должна составлять:

а) при размыве рыхленного грунта слоем толщиной 25—30 см и транспортировании его в среднем на расстояние 40 м

$$П = \frac{148 \cdot 8,0,78}{5} = 184,70 \text{ куб. м грунта.}$$

б) При размыве нерыхленного грунта слоем толщиной 40 см и транспортировании его в среднем на расстояние 40 м

$$П = \frac{148 \cdot 8,0,78}{10} = 92,35 \text{ куб. м грунта.}$$

Эта производительность гидромонитора в смену может быть получена при разработке такого грунта, какой был на участке опытных работ, — тяжелого суглинка с значительным содержанием гипса и других солей и с поверхностью, покрытой травянистой растительностью.

При разработке других грунтов изменится значение величины расхода воды на размыв и транспортирование одного кубического метра грунта, а следовательно, изменится и производительность.

Расход воды на размыв и транспортирование одного кубического метра грунта зависит не только от характера грунта, но и от величины напора, при котором производится его разработка, и от метода производства работ.

Сравним полученную производительность агрегата с производительностью того же трактора СТЗ, работающего со скрепером емкостью 0,36 куб. м.

Согласно существующих норм производительность трактора СТЗ со скрепером емкостью 0,36 куб. м, при разработке предварительно разрыхленного глинистого грунта и транспортировании его на расстояние до 50 м, составляет 8,6 куб. м в час или 68,8 куб. м в смену.

В этих же условиях гидромониторный агрегат, как указано выше, может дать около 185 куб. м в смену, т. е. производительность его будет приблизительно в 2,5 раза больше.

Поскольку проведенные работы носили исключительно опытный характер, причем опыт этот был поставлен впервые, данных, позволяющих судить о стоимости проведения этих работ в производственных условиях, получено не было.

Ориентировочная стоимость производства планировочных работ гидромеханическим способом может быть подсчитана, исходя из нижеследующих соображений.

Стоимость рассматриваемых работ будет определяться в основном типом применяемого оборудования и его производительностью.

Для агрегата такого типа, каким проводились опытные работы, стоимость содержания его в смену со всеми начислениями, по опыту работы с такими агрегатами, может быть при-

нята равной 120 руб. Следовательно, стоимость размыва и транспортирования на расстояние в среднем 40 м одного куб. метра рыхленного суглинистого грунта при толщине разрабатываемого слоя 25 — 30 см ориентировочно составит $120 : 184,78 = 0,65$ руб.

Стоимость рыхления одного куб. м грунта трактором СТЗ с двухкорпусным плугом, при производительности этого агрегата в рассматриваемых условиях 250 куб. м в час и стоимости содержания его в час 15 руб., составит примерно $15 : 250 = 0,06$ руб.

Таким образом, полная стоимость одного кубического метра грунта, при работе с предварительным рыхлением составит: $0,65 + 0,06 = 0,71$ руб.

Стоимость размыва и транспортирования на расстояние в среднем 40 м одного кубического метра неразрыхленного суглинистого грунта, при средней толщине разрабатываемого слоя 40 см, ориентировочно составит: $120 : 92,35 = 1,30$ руб., т. е. примерно на 83 % дороже стоимости разработки грунта с рыхлением.

При производстве планировочных работ прицепными снарядами, в примерно аналогичных условиях, стоимость одного кубического метра грунта составляет обычно 1,5 — 2,0 руб., т. е. при проведении планировочных работ с помощью гидромонитора с предварительным рыхлением грунта, стоимость их может быть снижена минимум в два раза.

Необходимо еще отметить, что очевидно при проведении планировочных работ с помощью гидромониторов работы по съемке и проектированию работ упростятся, что тоже приведет к снижению их стоимости. Вопросы съемки и проектирования производства планировочных работ, при гидромеханическом методе их осуществления, требуют еще изучения.

VIII. Выводы

Проведенные опыты по производству планировочных работ с помощью гидромониторов и анализ полученных при этом материалов позволяет сделать следующие выводы:

1. Производство планировочных работ с помощью низконапорных гидромониторов возможно и при соответствующих условиях рационально.

2. Оно тем выгоднее, чем большую кубатуру грунта можно разрабатывать с одной стоянки агрегата и чем сосредоточеннее эта кубатура.

3. Предварительное рыхление грунта при обыкновенных условиях работы уменьшает расход воды на смыв и транспортирование его к месту укладки, по сравнению с расходом ее при работе на неразрыхленном грунте, более чем в два раза, следовательно, примерно во столько же раз увеличивает производи-

тельность и снижает стоимость работ; поэтому производство рыхления грунта перед планировкой на участках, где должна быть произведена срезка, следует считать обязательным.

4. При толщине слоя срезки, превышающей возможную глубину вспашки, производится сначала смыв предварительно рыхленной верхней части слоя, а затем, после подсушки нижней части слоя до степени, позволяющей произвести его рыхление, это рыхление проводят и смывают грунт до проектной отметки. В случаях, когда оказывается, что по тем или иным причинам подсушка нижней части слоя требует значительного времени, а по условиям производства работ ждать не представляется возможным, следует произвести предварительное рыхление на максимально возможную глубину, а затем производить смыв сразу всего слоя до проектной отметки методом подмыва. Раздельный смыв верхней взрыхленной части слоя и нижней невзрыхленной невыгоден.

5. Размыв грунта при производстве планировочных работ гидромониторами рекомендуется вести в направлении, перпендикулярном уклону местности, с обеспечением нормального стока пульпы к месту укладки его. В целях увеличения радиуса действия установки, можно те части участка, которые указанным способом смыть с данной стоянки агрегата не представляется возможным, смывать каким-либо иным способом, например, размывом в направлении, обратном уклону местности.

6. Расход воды на смыв и транспортирование одного кубического метра суглинистого грунта на расстояние в среднем 40 м при диаметре выходного отверстия насадка $d=50$ мм и напоре у насадка $H=25$ м можно принимать равным, при средней толщине размываемого слоя в 20 см, с предварительным рыхлением грунта, 5 куб. м на один кубический метр грунта, а при средней толщине размываемого слоя 40 см, без предварительного рыхления грунта — 10 куб. м на один кубический метр грунта.

7. Применяемая для производства планировочных работ гидромониторная установка должна обладать максимально возможной подвижностью и проходимостью. Насос должен быть установлен на самом тракторе. Привод насоса лучше осуществлять не с помощью ременной передачи от шкива, а с помощью редуктора от силоотъемника. Трактор желательно иметь на гусеничном ходу, учитывая однако наличие большого количества колесных тракторов (СХТЗ и Универсал), следует их использовать. Устройство гидромонитора должно обеспечивать легкое и удобное маневрирование струей.

Для облегчения работы гидромонитором можно, при насосе диаметром 150 мм, вместо одной напорной линии того же диаметра, увеличить с помощью тройника число этих линий до двух, за счет уменьшения диаметра их до 100 мм. При этом

надо иметь и две насадки с диаметром выходного отверстия в 30—35 мм.

Это мероприятие, благодаря уменьшению веса каждой напорной линии позволяет увеличить ее длину, т. е. радиус действия установки, облегчит маневрирование струей в процессе работы, что в свою очередь приведет к более рациональному использованию воды. В результате, несмотря на необходимость добавочного рабочего для обслуживания агрегата, эффективность его работы должна повыситься.

8. Производительность гидромониторной установки на базе трактора СТЗ, при использовании ее для производства планировочных работ, более, чем в два раза превышает производительность трактора СТЗ, работающего в этих условиях со скрепером емкостью 0,36 куб. метра.

9. Стоимость производства планировочных работ низконапорными гидромониторами, как правило, ниже стоимости производства этих работ прицепными снарядами, применяющимися до настоящего времени.

10. Производство планировочных работ с помощью гидромониторов, благодаря нивелирующей способности пульпы, проще, чем производство их прицепными снарядами, и требует меньшего надзора.

11. При сбросе осветленной после отстоя пульпы воды, планировочные работы с помощью гидромонитора дают дополнительный эффект в борьбе с засолением тем, что вместе с водой совершенно удаляется с планируемого участка значительное количество содержащихся в размываемом грунте вредных солей. Размываются всегда наиболее засоленные высокие места участка.

12. После проведения планировочных работ с помощью гидромонитора спланированный участок получает незначительную и достаточно равномерную осадку. При проведении же планировочных работ с помощью прицепных снарядов, последующая замочка участка обычно вызывает значительную (особенно в местах с большими подсыпками) и неравномерную осадку, ухудшающую результаты проведенных работ.

13. Минимальный уклон, при котором уже обеспечивается сток пульпы, при размыве суглинистого грунта составляет:

при разрыхленном грунте и расходе воды на смыв и транспортирование грунта к месту укладки его около 5 куб. м на один кубический метр грунта	0,0015—0,0020,
при неразрыхленном грунте и расходе воды на смыв и транспортирование грунта к месту укладки его около 10 куб. м на один кубический метр грунта	0,0035—0,0050

14. В тех местах участка, где производится срезка грунта, на поверхности остаются некоторые скопления гипса, препятствующие появлению солонцеватых процессов в почво-грунтах. В случае образования на отдельных участках слишком больших отложений гипса, их можно перебросить и использовать на других, нуждающихся в нем участках.

15. Необходимо дальнейшее изучение способа производства планировочных работ с помощью гидромониторов, в целях рационализации организации и производства их в различных условиях и накопления нормативного материала.

Изучение это должно проводиться как путем постановки специальных опытов, так и путем проверки в производственных условиях.

М. В. Васильев

Снаряд для срезки растительности на ирригационных каналах и результаты его испытания

Борьба с заростанием ирригационных каналов должна занимать одно из первых мест в процессе ухода за ними, как профилактическая мера, для поддержания их в рабочем состоянии. Интенсивное заростание каналов понижает их пропускную способность и засоряет каналы остатками разлагающихся растений, что ускоряет их заиление и, в конечном счете, отражается на водообеспеченности полей.

Заросший канал способствует размножению сорняков на окружающих полях за счет выноса семян сорных растений протекающей по нему и идущей на поливы водой.

Отмирание корней растений приводит к образованию в дне и откосах каналов ходов, увеличивающих потери воды на фильтрацию.

Совершенно очевидно поэтому, что борьба с заростанием ирригационных каналов имеет чрезвычайно важное значение.

Уничтожение растительности на каналах может производиться различными способами:

- а) выкашиванием растений вручную;
- б) срезкой или выдергиванием растений с помощью различных снарядов и приспособлений;
- в) химическим способом — путем опрыскивания растений различными убивающими их веществами;
- г) выжиганием.

Выкашивание растительности на каналах вручную чрезвычайно трудная, малопроизводительная и дорого стоящая работа.

Для широкого внедрения химического способа борьбы с заростанием каналов у нас пока еще нет дешевых химических составов.

Уничтожение растительности выжиганием еще очень мало изучено.

Поэтому наибольшее внимание сейчас уделяется механизированным способам уничтожения растительности на ирригационных каналах.

Если в иностранной литературе изредка еще встречаются кое-какие общие сведения рекламного характера о работе ряда сконструированных для борьбы с растительностью на каналах снарядов, то в нашей технической литературе о ней почти ничего нет, равно как нет у нас и снарядов для выполнения этой работы.

Учитывая изложенное, автором, в порядке выполнения тематического плана кабинета механизации С а н и и р и, составлен проект простейшего снаряда для механической срезки растительности на ирригационных каналах.

Снаряд этот построен и испытан в производственных условиях. Описание снаряда и результаты испытания его приведены ниже.

Описание снаряда

Снаряд, общий вид которого показан на рис. 1, состоит из основной балки (1) (швеллер № 12), к которой шарнирно прикреплены боковые ножи (2) и (3). К передней части балки, при помощи болтов, крепится трехугольный нож (7) с прикрепленной к нему стойкой (15), служащей для присоединения тяговых канатов.

Боковые ножи передними своими концами входят в полость трехугольного ножа, что сделано в целях избежания заклинивания растений между ножами и балкой.

Боковые ножи состоят из верхних стальных полос (2) и (3)—собственно ножей, балок жесткости из швеллерного железа № 10 (4) и (5) и нижних стальных полос (6), служащих полозьями.

Ножи к балкам жесткости присоединены на болтах, а стальные полосы (6)—полозья приварены.

К задним концам боковых ножей прикреплены дополнительные ножи (9), предназначенные для срезки растительности по откосам канала. Прикрепление осуществлено с помощью шарниров, что обеспечивает этим ножам возможность постоянно прилегать к поверхности откоса.

Кроме того, в креплении этих ножей предусмотрена возможность изменения их положения относительно боковых ножей, что необходимо для нормальной работы по срезке растительности при изменении ширины захвата снаряда.

Изменение ширины захвата снаряда достигается перестановкой регулировочных тяг (17) по отверстиям, сделанным для этой цели в боковых полках основной балки.

Боковые ножи, как и дополнительные, имеют шарниры для обеспечения наиболее полного копирования рельефа дна и откосов канала.

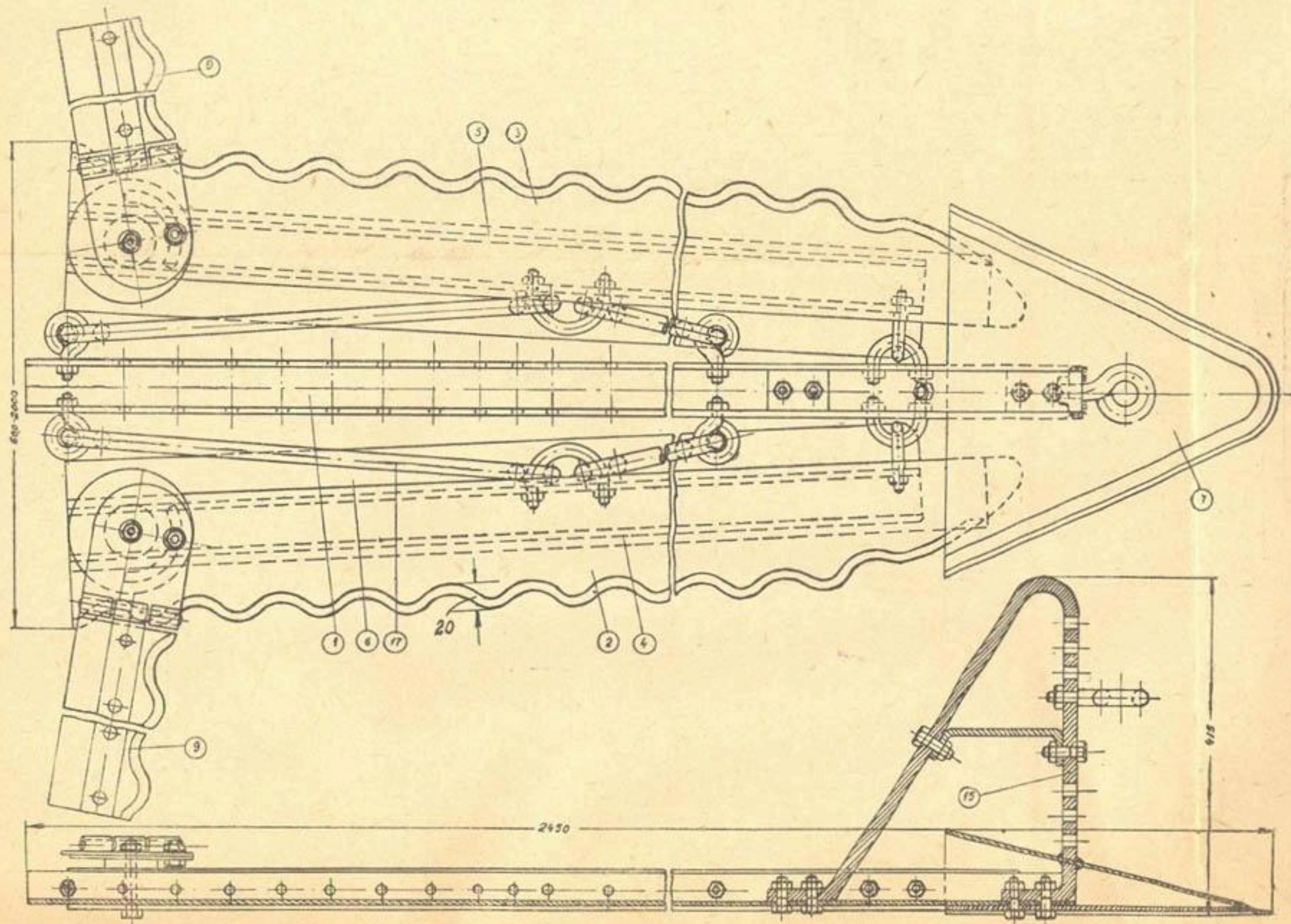


Рис. 1.

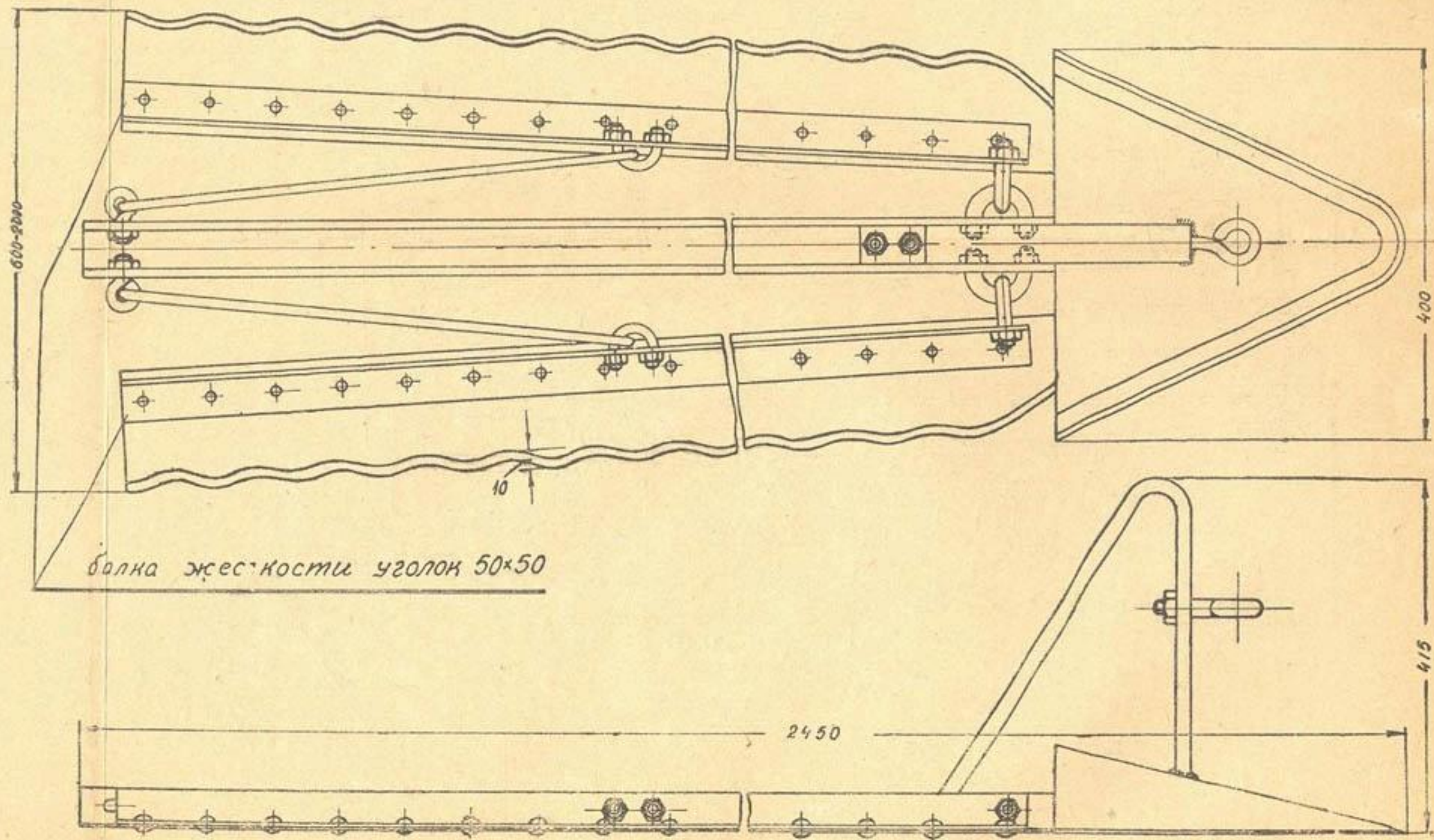


Рис. 2.

Режущая кромка ножей, для увеличения поверхности резания и улучшения процесса срезания растительности, сделана волнистой.

Передвижение снаряда во время работы осуществляется конной тягой, причем в зависимости от условий работы лошади могут идти либо по берме, либо по дну канала.

Величина усилия, необходимого для работы снаряда, во многом зависит от расположения прицепной серьги на стойке, поэтому последняя имеет ряд отверстий для присоединения тяговых канатов.

Для срезки растительности снаряд, при помощи тяговых канатов, двумя или большим количеством лошадей, протаскивается по дну канала.

Количество лошадей, необходимое для перемещения снаряда, зависит от размеров канала, степени его зарастания и вида растительности.

При наличии в канале воды, срезанная растительность всплывает и уносится течением, а при отсутствии воды остается на месте срезки и в дальнейшем удаляется тем или иным способом.

Техническая характеристика снаряда

Общая длина	2450 мм
Ширина минимальная, без откосников	600 мм
Ширина максимальная, без откосников	2000 мм
Угол раствора ножей, максимальный	45°
Длина дополнительных ножей	600 мм
Вес снаряда	125 кг

Испытания снаряда

Испытания описанного снаряда, проведенные в полевых условиях, имели своей целью выяснить:

- а) пригодность снаряда для работ по срезке растительности на ирригационных каналах;
- б) степень возможной очистки канала от растительности этим снарядом;
- в) возможность работы снарядом при конной тяге.

Испытания проводились на землях опытной солончаковой станции Ни хи в Золотой орде. Для срезки растительности был выбран канал, следующих размеров:

Ширина по дну	0,60 м
Ширина по верху	1,50 "
Глубина	0,80 "

Во время испытаний канал был сухим. Растительность на нем состояла из различных сорных растений — камыша, осоки, янтака и других.

Снаряд был испытан на срезке такой-же растительности, но на ровной поверхности. Тяговой силой в период испытаний снаряда являлась одна тяжелая лошадь.

Испытания снаряда показали, что ножи его срезали только сравнительно небольшой процент растений, а главная масса их либо обрывалась, либо просто подминалась снарядом.

Такое явление объясняется тем, что:

1. Ножи снаряда были расположены очень высоко — на 100 мм выше поверхности земли, вследствие чего растения, встретившись с ножом на такой высоте, сильно изгибались: при этом часть из них с менее гибкими стеблями, срезалась, а остальные пригнувшись попадали под полозья снаряда и потом обрывались или только подминались.

2. Профиль режущей кромки ножей имел очень глубокие впадины (20 мм), и растение при сходе с вершины зуба сильно спружинивало и начинало колебаться, вследствие чего оно в дальнейшем не скользило вдоль режущей кромки ножа и не срезалось им, а только подминалось и, в лучшем случае, сбрасывалось.

Выяснилось также, что дополнительные ножи, имеющие такой же профиль режущей кромки, как и боковые ножи, в работе по срезке растений почти не участвовали, а потому они при дальнейших испытаниях были совсем сняты.

При весе снаряда в 125 кг протаскивание его волоком по каналу требовало значительных усилий. Лошадь на этой работе быстро уставала, а при незначительном даже зарезании переднего ножа в грунт оказывалась совершенно не в состоянии тянуть снаряд.

Результаты проведенных испытаний привели к выводу, что для улучшения работы снаряда необходимо внести некоторые изменения в его конструкцию.

В целях обеспечения хорошей срезки растений, без обрывов и подминаний их, решено было:

1. Плоскость ножей опустить до поверхности земли, убрав для этого из-под них полозья и балки жесткости;

2. Уменьшить величину впадин на режущих кромках ножей до 10 мм, придав этим кромкам плавное волнистое очертание.

Для облегчения условий работы лошадей при работе со снарядом требовалось снизить его вес, что намечено было достигнуть заменой балок жесткости ножей, сделанных из корытного железа № 10, балками из углового железа № 4, 5—6 и удалением одной пары растяжек для регулирования ширины захвата.

Намеченное в результате первого испытания изменение конструкции снаряда было сделано, дополнительные ножи с него были сняты, и после реконструкции снаряд вторично был испытан. Общий вид снаряда после реконструкции его показан на рис 2.

Балки жесткости в новой конструкции укреплены на верхней поверхности ножей, что позволило опустить их до самой земли.

В результате изменений, внесенных в конструкцию снаряда, вес его с 125 кг удалось снизить до 75 кг.

Повторные испытания снаряда проведены были на канале, имевшем следующие размеры:

ширина по дну	0,60 м
ширина по верху	1,50 м
глубина	0,70 м

Поперечное сечение канала имело плавную овальную форму без резких переходов от откосов к дну.

Работа снаряда испытывалась также и на ровной поверхности. Тяговой силой, как при первом испытании, служила одна тяжелая лошадь. Характер растительности оставался прежним.

При повторных испытаниях снаряда срезка растительности ножами его протекала удовлетворительно, и лошадь с работой им справлялась хорошо.

Испытания эти, однако, выявили еще некоторые недостатки снаряда, которые в дальнейшем должны быть устранены.

Недостатки эти следующие:

1. Передний нож, имея закругленный конец, при встрече с жесткими стеблями растений и их корнями отходит в сторону наименьшего сопротивления, что приводит к заваливанию снаряда на бок;

2. Пространство между передним ножом и прицепной серьгой забивалось срезанной растительностью, которая в дальнейшем мешала нормальной работе снаряда;

3. На неравномерно покрытых растительностью участках канала или поверхности, когда нагрузка на ножи, вследствие этого, оказывалась неравномерной, один из ножей снаряда, благодаря шарнирному соединению, поднимался вверх и заваливался на другой, что приводило к опрокидыванию всего снаряда.

Для устранения этих недостатков намечаются следующие мероприятия:

1. Заострить конец переднего ножа с тем, чтобы он мог проникать своим острым концом в гущу встретившихся на пути снаряда растений;

2. Переоборудовать прицепное устройство таким образом, чтобы обеспечить свободный сход срезанных растений с переднего ножа;

3. Для предотвращения явления складывания снаряда, на тягах его, регулирующих ширину захвата, поставить спиральные ленточные пружины, которые постоянно прижимали бы их к плоскости ножа, а также перенести балки жесткости возможно ближе к режущей кромке ножа.

Общий вид снаряда, после внесения указанных дополнительных изменений в конструкцию его, показан на рис. 3.

Дополнительные изменения конструкции снаряда в ближайшее время будут сделаны, и снаряд снова будет испытан.

Получить снаряд, полностью удовлетворяющий поставленным требованиям, можно только в результате детального изучения работы опытного образца и постепенного его совершенствования.

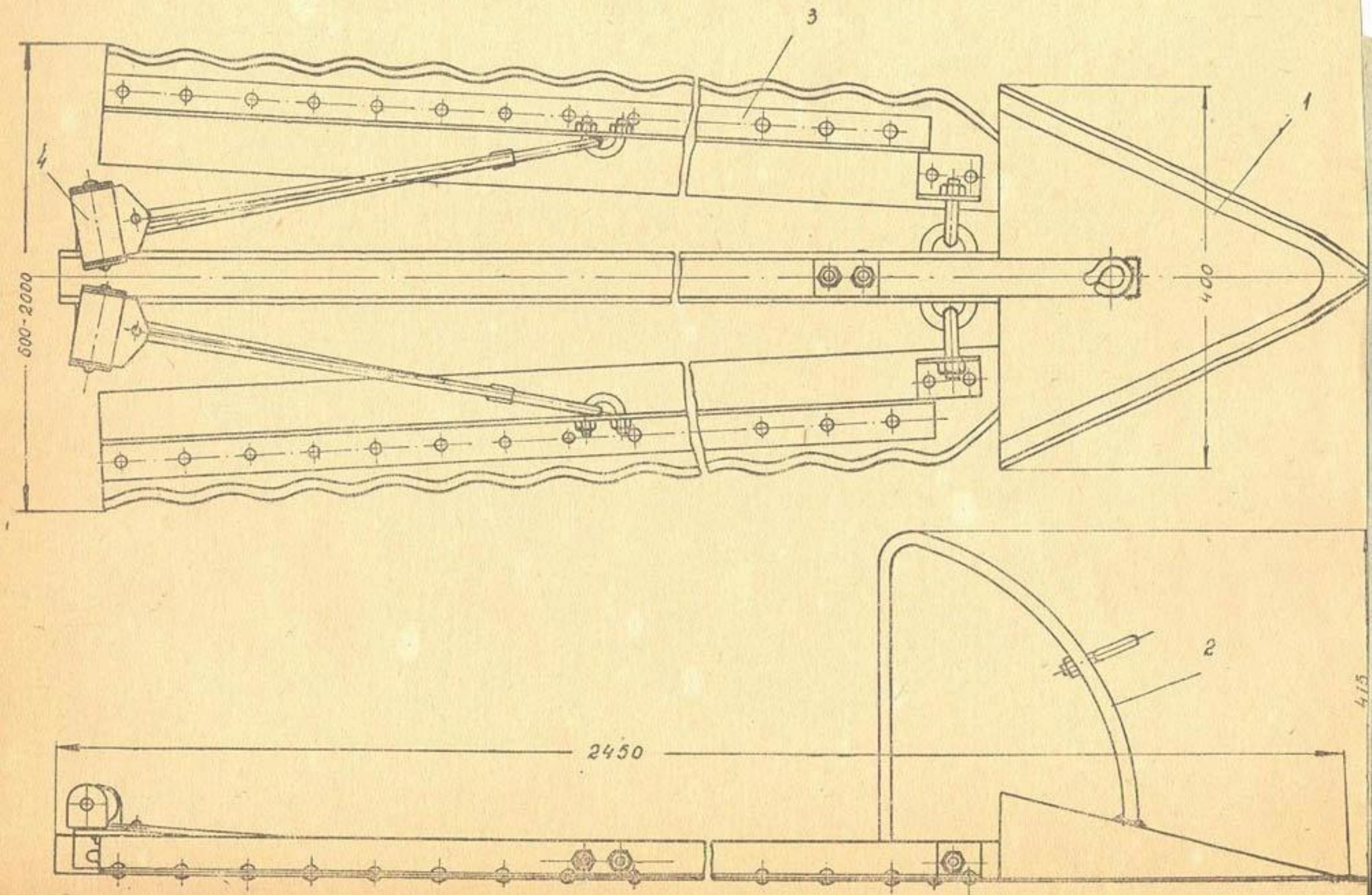


Рис 3.