

УДК 626.86

**ПУТИ СНИЖЕНИЯ ТРУДОЕМКОСТИ И СЕБЕСТОИМОСТИ РАБОТ  
ПРИ ОЧИСТКЕ ЗАКРЫТОЙ ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ ОТ ЗАИЛЕНИЯ****Н.Н. Погодин**, кандидат технических наук,**В.А. Болбышко**, кандидат технических наук

РУП "Институт мелиорации"

г. Минск, Беларусь

**Аннотация**

Представлено оборудование для оценки состояния, очистки и промывки закрытого дренажа. Приведены элементы технологии и примерные нормы времени на выполнение технологических операций с применением данного оборудования.

**Ключевые слова:** закрытая дренажная сеть, коллектор, устье, оценка состояния, устройство, нормы времени.

**Abstract****N.N. Pogodin, V.A. Bolbychko****MINIMUM LABOR INPUT AND LOW COSTS  
DURING THE PROCESS OF CLEANING CLOSED  
DRAINAGE NETWORK AGAINST SILTATION**

The equipment developed in Republic of Belarus for diagnostics of internal state and cleaning of the closed drainage is presented. Elements of technology and approximate norms of time of technological operations performed using this equipment are given.

**Keywords:** closed drainage network, collector, state estimation, equipment, terms

**Введение**

Техническое состояние закрытой дренажной сети оценивается, прежде всего, путем проведения визуальных обследований. При визуальных осмотрах поверхности осушаемых земель могут быть выявлены следующие признаки, указывающие на возможную неисправность дренажных систем: скопление и застой воды на осушенной площади, угнетенное состояние или гибель посевов сельскохозяйственных культур от переувлажнения, медленное просыхание почвы после схода талых вод и в период летне-осенних дождей, прекращение или резкое уменьшение стока воды из отдельных коллекторов, разрушение или подтопление устьев коллекторов водами проводящего канала и др.

Уточнение и конкретизация причин, вызвавших ухудшение водного режима на землях, осушаемых закрытым дренажем, требует дополнительных дорогостоящих работ, связанных с диагностикой внутреннего состояния дренажа. При отсутствии специального диагностического оборудования эти работы, как правило, не проводятся. Обычно на основании выявленных негативных результатов визуальной оценки мелиоративного состояния земель, осушенных закрытым дренажем, составляется дефектный акт на промывку дренажного коллектора. При этом, естественно, внутреннее состояние дренажа неизвестно, что в большинстве случаев приводит к завышению объемов планируемых работ по промывке дренажной сети.

**Обсуждения и результаты**

Для проведения технического ухода и текущего ремонта закрытой дренажной сети в РУП «Институт мелиорации» разработан специальный комплект оборудования (ОД-100), предназначенный для очистки устьевой части и первичной оценки внутреннего состояния коллекторной сети [1].

Данное устройство используется также на объектах реконструкции для предварительной оценки внутреннего состояния коллекторной сети и ее частичной очистки.

Комплект оборудования ОД-100 включает тележку с барабаном, закрепленный на барабане стеклопластиковый стержень длиной 100 м с набором специальных цилиндрических контрольных головок и насадок, которые в необходимой очередности монтируются на конце стеклопластикового стержня. Оборудование ОД-100 может дополнительно комплектоваться поисковым устройством, позволяющим обнаруживать места повреждения коллекторной сети с поверхности земли. Для этого целесообразно использовать устройства типа ПУ-2 (конструкции РУП «Институт мелиорации»), «ТРАСКА» или др.

Контрольные головки предназначены для определения степени заиления коллектора. Для очистки устьевой части от заиления применяется насадка совковая НС-3 и головка винтовая ГВ-1, а для удаления корней

растений используется насадка корневая НК-1. Крестообразная насадка применяется для очистки коллектора при его заилении до 30% и наличии в нем воды.

К первоочередным объектам обследования дренажных систем с применением оборудования ОД-100 относятся места переувлажнений и вымочек сельскохозяйственных культур, а также устьевые части коллекторов и смотровые дренажные колодцы при их заилении или отсутствии стока воды при одновременном его наличии в близлежащих коллекторах или колодцах. Перед обследованием проблемных дренажных систем необходимо определить и зафиксировать на местности (вешками по трассе канала) местоположение устьев коллекторов.

Очистку устьев и оценку внутреннего состояния коллекторов с применением устройства ОД-100 выполняют двое рабочих.

Кроме устройства ОД-100 со сменными приспособлениями в состав оборудования включается поисковое устройство, муфта промывочная МПГ-1, а также шанцевый инструмент.

На первом этапе с применением насадок очищается устьевая часть коллектора. Очистка устьевой части на расстояние до 3,0 м выполняется насадкой совковой НС-3 или головкой винтовой ГВ-1, которые закрепляются на телескопической штанге (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Очистка устьевой части коллектора с применением насадки совковой НС-3(а) и головки винтовой ГВ-1 (б)**

При очистке коллектора на расстояние свыше 3,0 м и его диаметре  $\geq 100$  мм головка винтовая ГВ-1 закрепляется на стеклопластиковом стержне устройства ОД-100.

Примерные нормы времени на очистку устьевой части коллектора с применением насадки совковой НС-3 или головки винтовой ГВ-1 приведены в таблице 1.

Для удаления корней растений из устьевой части коллекторов применяется насадка корневая НК-1 (рисунок 2).

**Таблица 1– Примерные нормы времени на очистку устьевой части коллектора с применением насадки совковой НС-3 или головки винтовой ГВ-1**

**Состав звена: рабочие –2**

ОБОСНОВАНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	ДИАМЕТР УСТЬЕВОЙ ЧАСТИ КОЛЛЕКТОРА, ММ	НОРМА ВРЕМЕНИ НА ОЧИСТКУ 1 П.М. УСТЬЕВОЙ ЧАСТИ, ЧЕЛ.-Ч.	
			ГРУППА ГРУНТА	
			I	II
ФОТОУЧЕТ	Очистка устьевой части коллектора насадкой совковой НС-3 или головкой винтовой ГВ-1	110	0,07	0,10
		150	0,08	0,12
		200	0,09	0,14





**Рисунок 2 – Извлечение корней растений из устьевой части коллектора с применением насадки НК-1**



**Рисунок 3 – Оценка внутреннего состояния коллектора с применением устройства ОД-100**

При очистке насадка закрепляется на стеклопластиковом стержне устройства ОД-100 и вводится в устьевую часть коллектора. Пластмассовые стержни, закрепленные на корпусе насадки отрывают корни растений, при этом заостренные стержни, установленные на ее головке за счет своего наклонного расположения, не препятствуют движению устройства. При движении обратным ходом заостренные стержни захватывают корни растений и извлекают их наружу.

После очистки устья на устройство ОД-100 устанавливается контрольная головка соответствующего диаметра и оценивается внутреннее состояние коллектора, при этом один рабочий вручную проталкивает стеклопластиковый стержень с контрольной головкой по полости трубопровода, а второй контролирует его разматывание (рисунок 3).

При диаметре коллектора 75, 100, 125, 150 мм используются головки соответственно диаметром 60, 80, 100 и 125 мм. Свободный проход данных головок означает, что заилиение не превышает 25% площади сечения трубопровода, то есть состояние коллектора согласно Правилам эксплуатации мелиоративных систем, удовлетворительное [2].

Степень заилиения коллектора ориентировочно оценивается, сравнивая толщину отложений в трубопроводе и возможность прохода контрольной головки в его полость. К примеру, при диаметре коллектора 100 мм в полость трубопровода проходит только головка диаметром 60 мм. Следовательно, ориентировочная степень заилиения составляет около 35%.

При встрече контрольной головкой препятствия (продвижение стеклопластикового стержня прекращается) определяется место ее остановки с применением поискового устройства, для этого: контрольная головка извлекается из коллектора и заменяется на поисковую (генератор подачи сигнала); стеклопластиковый стержень с поисковой головкой помещается в устье коллектора и проталкивается до места нахождения препятствия; продвигаясь по трассе коллектора с приемником поискового устройства, находят по стрелочному индикатору (устройство ПУ-2) или по звуковому и световому сигналам (устройство «TRASKA») место остановки поисковой головки, и в данной точке устанавливается вешка.

При прохождении контрольной головки по коллектору, без задержек на длину стержня, но при наличии на дренажной системе вымочек или переувлажнений место остановки контрольной головки также определяется с помощью поискового устройства.

**Таблица 2 - Примерные нормы времени по оценке внутреннего состояния коллектора с применением устройства ОД-100**

**Состав звена: рабочие –2**

Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Норма времени чел.-час.
Фотоучет	Оценка внутреннего состояния коллектора со сменой контрольных головок	пог. м	100	0,27

**Таблица 3 - Примерные нормы времени по поиску неисправности и трассировке трассы коллектора с применением поискового устройства установленного на ОД-100**

**Состав звена: рабочие –2**

Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Норма времени, чел.-час.
Фотоучет	Поиск неисправностей и трассировка трассы коллектора с применением поискового устройства	шт.	1	0,24

Исследования по предварительной оценке внутреннего состояния коллекторной сети с применением устройства ОД-100 и ее последующей промывке с использованием установки УПД-120 выполнялись на ряде мелиоративных объектов подлежащих реконструкции и выполнения агромелиоративных мероприятий в Минском, Смолевичском и Червенском ПМС на протяжении 2011- 2015 годов.

Примерные нормы времени на выполнение технологических операций определялись на основании фотоучета. При определении затрат времени рабочих и механизаторов на выполнение отдельных и комплексных технологических операций продолжительность рабочей смены принята равной 8,2 часа. В показателях сменной выработки учитывались следующие потери времени: на периодический отдых в течение смены; личные надобности рабочих и механизаторов; обслуживание рабочего места; передвижки машин и оборудования, связанные с технологическим процессом производства работ, а также на их техническое обслуживание; организационные причины и метеоусловия.

Примерные нормы времени по оценке внутреннего состояния коллектора и поиску неисправностей с применением устройства ОД-100 приведены в таблицах 2 и 3. Отрывку шурфов в местах остановки контрольной головки целесообразно выполнять при достижении объема работ на мелиоративном объекте соответствующего, как минимум, дневной выработке ремонтного звена.

Так как глубина закладки коллектора может быть неизвестной, то в процессе отрывки шурфа в минеральных грунтах рабочий должен следить за появлением в разрабатываемом забое растительного слоя при сыпке, который четко выделяется на стенке траншеи. При этом зондируется щупом местоположение дренажных трубок и определяется толщина остаточного слоя грунта над ним. Отрывка шурфа прекращается при толщине остаточного слоя грунта над коллектором 0,1-0,2 м.

Примерные нормы времени на разработку шурфов одноковшовым экскаватором с емкостью ковша 0,25 м<sup>3</sup> и их засыпку бульдозером приведены в таблице 4.

**Таблица 4 - Примерные нормы времени на разработку шурфов одноковшовым экскаватором с емкостью ковша 0,25 м<sup>3</sup>**

**Состав звена при отрывке шурфа: машинист-тракторист – 1; рабочий – 1; при засыпке шурфа: машинист-тракторист –1**

Обосновани	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Норма времени	
				маш. -ч	чел. -ч
ФОТОУЧЕТ	Отрывка шурфа одноковшовым экскаватором с емкостью ковша 0,25 м <sup>3</sup> в грунтах 1 группы	м <sup>3</sup>	1,0	0,14	0,14
	Засыпка шурфа бульдозером	м <sup>3</sup>	1,0	0,09	-



После отрывки шурфа экскаватором он дорабатывается вручную и устанавливается причина неисправности, для чего извлекается одна или несколько гончарных трубок или вырезанный отрезок полиэтиленовой трубы. В извлеченной трубке линейкой замеряется ее внутренний диаметр, толщина слоя заилиения, определяется глубина заложения коллектора, внешнее состояние, а также возможность очистки и промывки коллектора при наличии в трубопроводе корней растений или кустарника, оценивается ЗФМ. Результаты замеров заносятся в журнал технического осмотра дренажной сети. Примерные комплексные нормы времени на ручные работы при ремонте коллектора с доработкой шурфа приведены в таблице 5.

**Таблица 5 – Примерные комплексные нормы времени на ручные работы при ремонте коллекторов с доработкой шурфа**

<b>Состав звена: рабочие –2, машинист-тракторист – 1</b>				
<b>Обоснование</b>	<b>Наименование работ</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Количество</b>	<b>Норма времени, чел.-час.</b>
<b>Фотоучет</b>	<b>Ручные работы при ремонте коллектора с доработкой шурфа</b>	<b>пог. м</b>	<b>1</b>	<b>0,39</b>

При обнаружении в коллекторе заилиения менее 25% площади сечения трубопровода и отсутствии по трассе переувлажнений и вымочек можно считать состояние коллектора удовлетворительным и далее оценку внутреннего состояния не выполнять.

При наличии вымочек или переувлажнений, а также заилиения в коллекторе более 25% осуществляется дальнейшая оценка его состояния с применением устройства ОД-100 оборудованного контрольной головкой. Подача стержня с контрольной головкой в полость коллектора выполняется через муфту промывочную МПГ-1, которая устанавливается вместо одной снятой коллекторной трубки (рисунок 4).

При необходимости, в таком же порядке (определение места повреждения, отрывка шурфа, ремонтные работы, последующая оценка внутреннего состояния коллектора) проводятся оценочные и ремонтные работы на всем протяжении коллектора.

Засыпка шурфов производится после оценки качества выполненных ремонтных работ комиссией с присутствием специалиста по техническому надзору.

Промывка коллекторов производится после очистки, ремонта и восстановления устьев и ликвидации повреждений на коллекторных системах, расстояние промывки должно соответствовать протяженности обнаруженного заилиения в коллекторе. Промывка выполняется установкой УПД-120, которая комплектуется устройством для забора воды ЗУ-2, направляющим телескопическим устройством УНТ-6, головками промывочными ГП-4 или ГП-6 (рисунок 5).



**Рисунок 4 – Оценка внутреннего состояния коллектора из шурфа с применением устройства ОД-100 и муфты промывочной МПГ-1**



**Рисунок 5 – Помывка дренажных коллекторов установкой УПД-120 с применением направляющего устройства УНТ-6 и устройства для забора воды ЗУ-2**



**Рисунок 6 – Установка мягкой плотины МП-2 в русле канала**

Промывку коллекторов диаметром до 100 мм целесообразно выполнять с применением головки промывочной ГП-4, свыше 100 мм – головки ГП-6. В последнем случае, при сворачивании направляющего устройства УНТ-6 и переезда установки УПД-120 на очередной коллектор, головка ГП-6 снимается с напорного рукава.

Забор воды при промывке коллекторов целесообразно осуществлять непосредственно из канала с применением устройства ЗУ-2.

При глубине водотока менее 10 см, с целью аккумуляции воды в русле канала на расстоянии 2-3 м от устья коллектора, выше по течению, устанавливается мягкая плотина МП-2 (рисунок 6). При незначительном расходе воды плотину возможно устанавливать ниже по течению. В этом случае для промывки будет использоваться также и вода, вытекающая из коллектора.

Примерная норма времени на промывку 100 п.м. дренажных керамических коллекторов диаметром 100 мм установкой УПД-120 с применением устройства направляющего телескопического УНТ-6, головки промывочной ГП-6 и устройства для забора воды ЗУ-2 в зависимости от степени заилиenia коллектора приведена в таблице 6.

**Таблица 6 – Примерная норма времени на промывку керамического дренажа установкой УПД-120 с применением устройства направляющего телескопического УНТ-6, головки промывочной ГП-6, устройства для забора воды ЗУ-2 в зависимости от степени заилиenia коллектора**

Состав звена: машинист-тракторист – 1; рабочий –1							
ОБОСНОВАНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	СТЕПЕНЬ ЗАИЛЕНИЯ КОЛЛЕКТОРА , %					
		< 30		30-50		> 50	
		Примерная норма времени на промывку 100п.м. коллектора диаметром 100 мм					
ФОТОУЧЕТ	Промывка коллектора при его заилиении наносами из песчаных частиц грунта	маш.-ч.	чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-ч.
		0,89	0,89	1,06	1,06	1,31	1,31

Последовательность проведения технологических операций, средства технологического обеспечения и состав исполнителей по технологии очистки дренажных коллекторов от заилиenia последствием промывки с предварительной оценкой их внутреннего состояния и устранением неисправностей приведены в таблице 7.

**Таблица 7 – Технологические операции, средства технологического обеспечения и состав исполнителей при промывке коллекторной сети с предварительным выявлением и устранением неисправностей**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ	СРЕДСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (устройства, оборудование, приспособления), МАШИНЫ, МЕХАНИЗМЫ	ИСПОЛНИТЕЛИ
<p><b>ЭТАП №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка внутреннего состояния коллектора на длину до 100 м или до места выявленной неисправности устройством ОД-100 с применением контрольных головок.</li> <li>2. При остановке контрольной головки - определение места расположения неисправности или предельного расстояния обследования устанавливается с применением поисковой головки закрепленной на устройстве ОД-100.</li> <li>3. Отрывка шурфа в месте неисправности или на расстоянии длины стеклопластикового стержня устройства ОД-100.</li> <li>4. Устранение неисправности.</li> <li>5. Последующая оценка (при необходимости) внутреннего состояния коллектора из шурфа на длину стеклопластикового стержня или до места выявленного повреждения с отрывкой шурфа и устранением неисправностей.</li> <li>6. Засыпка шурфов.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устройство ОД-100;</li> <li>• поисковое устройство;</li> <li>• муфта промывочная МПГ-1;</li> <li>• шанцевый инструмент;</li> <li>• полиэтиленовые фитинги;</li> <li>• ЗФМ;</li> <li>• одноковшовый экскаватор с ковшем емкостью 0,25 м<sup>3</sup> и бульдозерным оборудованием</li> </ul>	<p><b>Рабочие – 2</b> <b>Машинист - 1</b></p>
<p><b>ЭТАП №2</b></p> <p><b>Промывка коллектора</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• установка промывки дренажа УПД-120;</li> <li>• трактор с двумя емкостями для подвоза воды (при отсутствии воды в канале);</li> <li>• устройство направляющее;</li> <li>• головки промывочные ГП-4 или ГП-6;</li> <li>• устройство для забора воды ЗУ-2 (при наличии воды в канале);</li> <li>• мягкая плотина (при необходимости и наличии воды в канале)</li> </ul>	<p><b>Машинист- 1</b> <b>(2- при подвозе воды дополнительным трактором)</b> <b>Рабочий – 1</b></p>

В таблице 8 приводится примерная калькуляция затрат труда по первому этапу производства работ. Для сравнительной оценки эффективности различных технологий очистки дренажных коллекторов от заилиения в таблице 9 приведены затраты труда на промывку коллектора (таблица 7) по трем вариантам производства работ:

- 1 - забор воды осуществляется из канала;
- 2 - забор воды осуществляется из канала при применении мягкой плотины МП-2;
- 3 - вода доставляется дополнительным трактором в цистернах.

Затраты времени на промывку приведены на основании таблицы 6 при степени заилиения 30-50%.



Таблица 8 – Примерная калькуляция затрат труда и эксплуатации механизмов по оценке внутреннего состояния коллектора и выполнению ремонтных работ (первый этап работ)

№ П/П	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	Единица измерения	Количество	Затраты труда и эксплуатации механизмов на 100 метров дренажа диаметром 100 метров		СОСТАВ ЗВЕНА		
				чел.-ч	маш.-ч	профессия	кол-во	
1	Оценка внутреннего состояния коллектора	п.м.	100	0,54	0,27	рабочие	2	
	Вынужденные простои экскаватора							
2	Поиск неисправностей и трассировка трассы коллектора	шт.	1	0,48	0,24	рабочие	2	
	Вынужденные простои экскаватора							
3	Отрывка шурфа экскаватором	м <sup>3</sup>	2	0,28	0,28	машинист	1	
	Вынужденные простои рабочего							рабочий
4	Ручные работы при ремонте коллектора с доработкой шурфа	п.м.	1	0,78	0,39	рабочие	2	
	Вынужденные простои экскаватора							
5	Засыпка шурфа	м <sup>3</sup>	2	0,36	0,18	машинист	1	
	Вынужденные простои рабочих							
Суммарные затраты труда и эксплуатация механизмов, в т.ч. вынужденные простои:		п.м.	100	2,72	1,36			
- рабочих						0,64		
- экскаватора						0,90		

В расчетах принято, что время установки мягкой плотины согласно фотоучета составляет от 7 минут, а наполнение – 14 минут. Общее время установки мягкой плотины МП-2 и наполнения ее водой составит 21 минуту, а трудозатраты 0,35 чел.-ч., учитывая, что длина коллектора составляет обычно не менее 200 м, то на 100 м длины коллектора время установки и наполнения водой плотины составит 0,18 ч.

Примерная комплексная калькуляция затрат труда и эксплуатации механизмов на очистку дренажных коллекторов от заиления гидродинамическим способом с предварительной оценкой их внутреннего состояния и устранением неисправностей по трем вариантам производства работ приведена в таблице 10.

Существенная экономия затрат труда и эксплуатации механизмов обеспечивается при заборе воды непосредственно из канала. При незначительной глубине водотока и расходе воды для ее аккумуляции в русле канала целесообразно устанавливать мягкую плотину.



**Таблица 9 – Примерная калькуляция затрат труда и эксплуатации механизмов на промывку дренажного трубопровода установкой УПД-120 по вариантам производства работ (второй этап работ)**

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	ВАРИАНТЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ						СОСТАВ ЗВЕНА	
		Забор воды из канала		Забор воды из канала с установкой мягкой плотины		Подвоз воды дополнительным трактором		профессия	кол-во
		ЗАТРАТЫ ТРУДА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ НА 100М ДРЕНАЖА ДИАМЕТРОМ 100ММ							
		чел.-ч	маш.-ч	чел.-ч	маш.-ч	чел.-ч	маш.-ч		
1	Промывка дренажных трубопроводов		1,06		1,06		1,06	машинист	1
		1,06		1,06		1,06		рабочий	1
2	Установка мягкой плотины			0,18				машинист	1
				0,18				рабочий	1
3	Подвоз воды						1,06	машинист	1
4	Вынужденные технологические простои, в т.ч.:								
	– рабочих								
	– механизмов				0,18				
	Суммарные затраты труда и эксплуатация механизмов, в т.ч.:	1,06	1,06	1,42	1,24				
	– вынужденные простои механизмов				0,18				

**Таблица 10– Примерная комплексная калькуляция затрат труда и эксплуатация механизмов на очистку дренажных коллекторов от заиления гидродинамическим способом с предварительной оценкой их внутреннего состояния и устранением неисправностей по трем вариантам производства работ**

№ п/п	Наименование работ и элементов затрат	Технология промывки дренажа с предварительной оценкой состояния и ремонтом		
		Затраты труда и эксплуатация механизмов на 100 м дренажа диаметром 100 мм по вариантам производства работ		
		Забор воды из канала	Забор воды из канала с применением мягкой плотины	Подвоз воды дополнительным трактором
1	Затраты труда рабочих-строителей, чел.-ч.,	3,78	4,14	3,78
	в том числе вынужденные простои, чел.-ч.	0,64	0,64	0,64
2	Затраты труда машинистов, чел.-ч.,	2,42	2,60	3,48
	в том числе вынужденные простои, чел.-ч.	0,9	1,08	0,9
3	Экскаватор одноковшовый с емкостью ковша 0,25м <sup>3</sup> .	1,36	1,36	1,36
	в том числе вынужденные простои, маш.-ч.	0,9	0,9	0,9
4	Тракторы на пневмоколесном ходу МТЗ-80/82, маш.-ч.,	1,06	1,24	2,12
	в том числе вынужденные простои, маш.-ч.	-	0,18	-
5	Машины и механизмы, суммарные затраты, маш.-ч.,	2,42	2,60	3,48
	в том числе вынужденные простои, маш.-ч.	0,9	1,08	0,9

Действующая технология промывки коллекторной сети с подвозом воды дополнительным трактором предусматривает одновременное использование на объекте дренопромывочной машины и одноковшового экскаватора [3]. При этом при промывке коллектора одноковшовый экскаватор простаивает, в то же время происходит простой дренопромывочной машины при поиске и устранении неисправности. Суммарные простои механизмов составляют в ряде случаев до 50% рабочего времени.

В таблице 11 приводятся затраты труда и эксплуатация механизмов по действующей и предлагаемой двухэтапной технологии промывки коллекторной сети.

За счет снижения технологических простоев механизмов в процессе производства работ, применения средств малой механизации, обеспечивающих повышение производительности труда и уменьшение количества задействованных рабочих, разработанная технология по сравнению с действующей уменьшает затраты труда рабочих на 16,8%, а эксплуатация машин и механизмов снижается на 38,7%. Снижение прямых затрат на промывку 1,0 км коллекторной сети составит 4,4 млн. руб.

**Таблица 11 – Затраты труда и эксплуатация механизмов по действующей и предлагаемой двухэтапной технологии очистки коллекторов от заиления**

НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАТРАТ	ЗАТРАТЫ ТРУДА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ НА ПРОМЫВКУ 100 М ДРЕНАЖА ДИАМЕТРОМ 100 ММ		СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ	
	Действующая технология промывки коллекторов, № расценки У-72-43-3	Технология промывки коллекторов с предварительной оценкой состояния и ремонтом	%	тыс. руб
<b>Затраты труда рабочих строителей, чел.-ч.,</b>	<b>4,54</b>	<b>3,78</b>	<b>16,8</b>	<b>31,4</b>
<b>в том числе вынужденные простои, чел.-ч.</b>	<b>0,78</b>	<b>0,64</b>		
<b>Машины и механизмы, суммарные затраты, маш.-ч.,</b>	<b>5,68</b>	<b>3,48</b>	<b>38,7</b>	<b>411,8</b>
<b>в том числе вынужденные простои, маш.-ч.</b>	<b>2,53</b>	<b>0,9</b>		

**Выводы**

1. Разработаны примерные нормы времени на выполнение технологических операций по техническому обслуживанию закрытой дренажной сети с применением устройства ОД-100.
2. Разработанная технология очистки дренажных коллекторов от заиления гидродинамическим способом с предварительной оценкой их внутреннего состояния и устранением неисправностей позволяет по сравнению с действующей технологией уменьшить затраты труда рабочих на 16,8%, а эксплуатацию машин и механизмов снизить на 38,7%.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Методические указания по выполнению уходовых и ремонтных работ на мелиоративных системах: в 2 ч. / РУП «Институт мелиорации». – Мн., 2015. – Часть 2. Выполнение технического ухода за дренажной сетью с использованием малозатратных технологий. – 26 с.
2. Правила эксплуатации (обслуживания) мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений: утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь – 10.07.2009 г. № 920.
3. Типовая технологическая карта на промывку гончарного дренажа машиной УПД-120 / РУП «Белмелиоводхоз», РУП «Институт мелиорации». – Мн., 2008. – 35 с.

Поступила 26.02.2016