

6838

С 34

С. А. СИДЯКИН

СУШКА И УБОРКА
КУСКОВОГО ТОРФА

ГОНТИ ♦ 1939

О П Е Ч А Т К И

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать	По вине
149	15 стр.	на фиг. 119	на фиг. 119,1	Ред.
150	—	фиг. 123 повернуть на 90°	"	Техред.
152	9 стр.	в среднем 1,4%	в среднем 2,4%	Авт.
156	24 — 28 стр.	составленной Романовым	составленной автором	Ред.

Сидякин. Сушка и уборка торфа.

622.331 622.794.7

СЗУ

Инж. С. А. СИДЯКИН

~~621.5
СЗУ~~

ДЕП

СУШКА И УБОРКА КУСКОВОГО ТОРФА

0-2771

№ 89, 96, 08

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА БССР

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА БССР



ГОСТИ НКТП СССР
РЕДАКЦИЯ ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ И ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1939 Ленинград

АННОТАЦИЯ

В книге инж. С. А. Сидякина описывается современный технологический процесс сушки и уборки кускового торфа и излагаются собранные автором на протяжении ряда лет исследовательские и производственные материалы, послужившие основанием для внедрения в промышленность новых технологических схем сушки и уборки.

Книга рассчитана на средний инженерно-технический персонал и хозяйственников торфяной промышленности.

Редактор *Н. Бегак*

Размечал рукопись технич. редактор *Н. В. Шипов*
Подписала к печати технич. редактор *Б. О. Модель*

Сдано в набор 25/VIII 1938 г.

Подписано к печати 10/XII 1938 г.

Объем { 14 уч. авт. л.
121 $\frac{1}{4}$ печ. л.

Изд. № 127

Учетный № 1874

Тираж 3000 экз. Зак. 1590

Уполн. Главлита № Б-56642

1-я Журнальная типография ГОНТИ, НКТП СССР. Москва, Денисовский, 30.

ГЛАВА I

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПО СУШКЕ ТОРФА

1. ПОЛЕВАЯ СУШКА ТОРФА

Целью воздушной полевой сушки торфа является удаление огромного количества (свыше 800 кг на 1 м³ добытого торфа) влаги, содержащейся в торфяной массе в момент ее расстила или разлива. Воздушная сушка осуществляется за счет процессов испарения и фильтрации воды. Она производится на специально подготовляемых площадях (полях), расположенных непосредственно на торфяных массивах или на прилегающих к ним суходольных участках.

Сущность производственного процесса сушки кускового торфа заключается в общих чертах в следующем. Торф, добытый элеваторным или багерным способом в виде отдельных лент кирпичей, расстилается на поля сушки вплотную друг к другу (лента к ленте) с промежутками между соседними рядами лент. По мере сушки кирпичи в расстиле начинают сокращаться в объеме, что вызывает некоторое отделение (разлипание) отдельных лент и кирпичей друг от друга. При этом торфяной кирпич приобретает достаточную прочность, позволяющую для целей сушки пользоваться его перекладками — ворочкой, ворошением, валкованием, кладкой в змейки и т. п. Для увеличения интенсивности сушки торфяные кирпичи при этих операциях должны быть перевернуты сырой стороной кверху. По достижении торфом влажности 33—45% производится его окорачивание или кладка в штабеля с дальнейшим частичным досушиванием в штабелях.

При гидравлическом способе гидромасса, имеющая обычно влажность 97—94%, разливается на поля ровным слоем толщиной в 180—300 мм. В первый период сушки до формовки удаление воды из гидромассы идет преимущественно за счет фильтрации: из общего количества воды, теряемой в этот период, 70% падает на фильтрацию и 30% на испарение. После потери гидромассой 75% от общего количества воды, имевшейся в ней при разливе, производится формовка (или цапковка) для получения из подсохшей и осевшей гидромассы отдельных кирпичей. С этого момента сушка происходит только за счет испарения. По истечении некоторого периода сушки в таком виде

и достижения торфяными кирпичами необходимой прочности производятся операции перекладки подобно элеваторному и баггерному торфу.

Подробное описание производственной сушки торфа дается в гл. II и III.

Все факторы, влияющие на полевую сушку торфа, могут быть разделены на следующие категории:

1) метеорологические; 2) грунтовые; 3) свойства самого торфа; 4) производственные (технологические): а) форма и размер торфяного куска, б) способы перекладки торфяного кирпича.

Первые три категории представляют собой в основном естественные факторы сушки. Возможности искусственного изменения этих факторов в условиях полевой сушки ограничены. В отношении свойств самого торфа эти возможности сводятся к созданию той или иной его переработки и к понижению начальной влажности сырца. В отношении грунтовых условий необходимо соблюдение нормального осушения полей сушки и тщательное выравнивание и подготовка их поверхности.

Центр тяжести технологического процесса сушки лежит в изменении производственных факторов сушки, где возможность искусственного воздействия — влияния техники — очень широка.

В настоящей главе будет рассмотрено влияние естественных условий на сушку торфа. Изучению же производственных факторов посвящена по существу вся последующая большая часть книги.

2. ИСПАРЕНИЕ ВОДЫ ИЗ ТОРФА

Испарение воды из торфа происходит при наличии разности в упругости паров воды в окружающем воздухе и у поверхности торфа.

Если обозначить давление пара у поверхности торфа через P_T , а парциальное давление водяного пара в воздухе через P_B , то необходимое условие сушки состоит в том, что

$$P_T > P_B.$$

Количество пара M , диффундирующего в воздух в единицу времени с единицы поверхности торфяного кирпича, пропорционально разности $(P_T - P_B)$, т. е.

$$M = a(P_T - P_B),$$

где a — коэффициент, зависящий от скорости воздуха.

Чем больше разность $(P_T - P_B)$, тем быстрее идет процесс сушки.

По лабораторным исследованиям Журнакова и Последовой зависимость сушки торфа от упругости водяных паров может быть изображена фиг. 1а и 1б. На фиг. 1а по оси абсцисс отложена абсолютная влажность торфа в процентах, а по оси ординат — упругость водяных паров (абсолютная влаж-

ность) воздуха. Ряд кривых, отвечающих различной температуре, показывает, при какой влажности торфа устанавливается равновесие с упругостью пара окружающего пространства, что



Фиг. 1а. Соотношение между упругостью водяного пара в торфе и в окружающем воздухе (по Курнакову и Пospelовой).

определяет собой теоретический предел сушки торфа. Если взять для примера изотерму упругости пара для торфа при 14°C , то при средней абсолютной влажности воздуха в 10,7 мм (условия июля под Ленинградом) торф можно теоретически досушить до влажности 13,8%.

На фиг. 16 помещены кривые средней упругости водяных паров воздуха в различные месяцы года (по Ленинграду) и кривые максимальной упругости водяных паров над влажным торфом при средней температуре этих же месяцев. Расстояние между обеими кривыми представляет графически разность ($P_T - P_B$), определяющую интенсивность процесса сушки.



Фиг. 16. Соотношение между упругостью водяного пара в торфе и в окружающем воздухе (по Курнакову и Пospelовой).

В подтверждение этих лабораторных данных в табл. 1 приводятся наблюдения автора над сушкой торфа в полевых условиях под навесом, защищавшем кирпичи от атмосферных осадков.

При различных среднемесячных значениях относительной влажности и температуры воздуха, указываемых в табл. II, количество воды, удерживаемой торфом, колеблется от 14 до 22%, составляя в среднем около 20%; это так называемая равновесная влага.

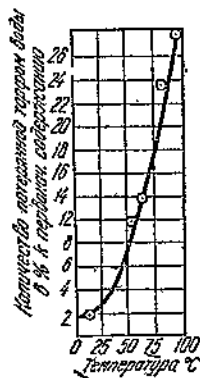
Как показывает фиг. 1а, с повышением температуры увеличивается разность между упругостью паров воды торфа и упругостью водяного пара окружающего пространства, что в свою очередь повышает интенсивность сушки.

Следующий опыт иллюстрирует, насколько резко температура влияет на интенсивность сушки.

Наблюдения над предельным понижением влажности торфяных кирпичей (равновесной влагой) при полевой сушке

Характеристика торфяных кирпичей	Степень разложения торфа, %	Влажность торфа в %											
		1933 г.		1934 г.								1935 г.	
		21/XII	4/I	19/II	23/III	21/IV	19/V	20/VI	19/VIII	21/IX	1/X	2/II	17/I
Верховой торф	5	19,6	25,2	27,1	32,6	24,8	22,1	26,9	26,8	25,8	22,3	21,9	22,4
Элеваторный низинный торф	35	34,2	33,3	26,3	26,4	22,8	16,7	17,9	17,0	16,4	—	18,6	18,7
Элеваторный верховой торф	40	27,5	27,7	26,8	27,5	17,0	14,2	16,9	16,8	15,9	17,6	18,2	18,6
То же	40	22,5	23,7	21,0	22,1	19,2	13,5	15,9	15,6	15,4	17,1	17,6	17,9
Гидроторф верховой	35	25,9	26,2	25,0	25,6	21,8	15,9	18,1	19,3	18,0	20,0	19,3	20,9
„	35	18,0	18,2	18,0	19,3	17,9	15,2	18,0	17,9	17,3	18,9	19,2	19,5
Брикет низинный № 1	35	14,6	15,2	16,3	17,8	16,2	—	16,7	14,5	15,0	15,2	15,5	16,1
„ № 2	35	15,7	16,2	18,2	19,0	18,2	15,4	17,3	16,6	16,3	16,5	17,0	17,1
Среднемесячные метеорологические показатели:													
Относительная влажность воздуха в %	—	84	88	84	85	73	66	74	63	83	83	—	85
Температура воздуха °С	—	-4,2	-6,9	-8,0	-2,9	+5,6	+14,0	+13,3	+15,8	+11,2	+6,6	—	-10,9

Стандартные образцы торфа с начальной влажностью 88,10% подвергались высушиванию при разной температуре — от 15 до 100°С в течение 3 часов. По начальному и конечному весу образцов находилась убыль влаги, которая на фиг. 2 показана в процентах количеству воды, имевшейся в торфе до начала сушки.



Фиг. 2. Влияние температуры на сушку торфа.

Интенсивность испарения влаги из торфа на протяжении процесса сушки неодинакова: в начальный период при высокой влажности торфа процесс испарения идет более интенсивно, чем впоследствии при уменьшении влажности торфа. Это уменьшение интенсивности с учетом усадки по расчету автора может быть выражено цифрами табл. 2.

Изменения интенсивности сушки связано с тем, что вода, содержащаяся в торфе, находится в различных формах связи с последним. Различно же связанная вода по-разному ведет себя в процессе испарения из торфяного кирпича. Вопросом взаимосвязи воды с торфом занимались Вольфганг Оствальд, А. Д. Думанский и др. В результате проведенных исследований названные авторы предложили следующие классификации форм связи воды с торфом (табл. 3).

Приведенные классификации не дают еще представления о количественных соотношениях между различными формами воды; эти последние не являются в достаточной степени выяс-

Таблица 2

Уменьшение интенсивности сушки с понижением влажности торфа

Количество воды, потерянной торфом, в % к первоначальному содержанию	Интенсивность испарения по сравнению с первоначальной	Уменьшение интенсивности испарения в % к первоначальной	Количество воды, потерянной торфом, в % к первоначальному содержанию	Интенсивность испарения по сравнению с первоначальной	Уменьшение интенсивности испарения в % к первоначальной
0	100	0	50	97,8	2,2
10	99,8	0,2	60	97,0	3,0
20	99,0	1,0	70	93,5	6,5
30	98,8	1,2	80	84,0	16,0
40	98,0	2,0	90	50	50

Таблица 3

Формы связи воды в торфе

По В. Оствальду	По другим источникам	По А. В. Думанскому
<p>1. Окклюзионная или гравитационная вода, замкнутая в пустотах от 1 мк и больше</p> <p>2. Капиллярная вода, в открытых и вогнутых капиллярных пространствах</p> <p>3. Коллоидная вода, удерживаемая гелями гумуса, гуминовой кислоты, целлюлозы, лигнина, пектина и пр.</p> <p>4. Осмотически связанная вода</p> <p>5. Химически связанная вода</p>	<p>1. Отжимаемая вода: вода, отжимаемая при небольшом давлении без значительных потерь органического вещества</p> <p>2. Коллоидно-связанная вода: вода, удерживаемая торфом при отжатии:</p> <p>а) Имбибиционная вода: коллоидно-связанная вода, теряемая торфом в пространстве, насыщенном водяными парами</p> <p>б) Адсорбционная вода: вода, удерживаемая торфом в пространстве, насыщенном паром</p>	<p>1. Физически - связанная вода: вода ориентированная (адсорбированная)</p> <p>2. Химически - связанная вода, аналогично воде кристаллогидратов типа $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и др.</p> <p>3. Осмотическая вода: вода, содержащаяся в неразложившихся растительных клетках</p> <p>4. Свободная вода: вода ультрапор размером 10^{-5} до 10^{-7}. Близка к физически-связанной воде, не подчиняется силам тяжести и мало подвижна под влиянием капиллярных сил</p>

ненными. Отметим, что проводимое деление воды торфа на два основных вида (отжимаемую и неотжимаемую) мало приемлемо: известно, что при высоких давлениях можно отжать большую часть воды торфа — до влажности 20—30%, как это показывает табл. 4, составленная А. Д. Думанским.

Классификация А. Д. Думанского более конкретна, давая достаточно полную физическую характеристику взаимосвязи воды с торфом.

Категории воды в торфе	Размер капилляров в см	Давление, требуемое для удаления воды, в ат
Некапиллярная	$> 10^{-1}$	0—1
Капиллярная	$10^{-1}—10^{-5}$	1—15
Осмотическая	—	0—100
Ультрапор	$10^{-5}—10^{-7}$	15—1500
Адсорбированная	—	> 1500

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ В ТОРФЯНЫХ КИРПИЧАХ

Скорость испарения значительно зависит от распределения влажности внутри подвергающегося сушке торфяного кирпича.

При сушке торфа существенную роль играют капиллярные свойства торфяной массы, обеспечивающие перемещение влаги из центральных частей образца к поверхности. При определенных условиях (очень энергичном режиме сушки) капиллярное передвижение протекает значительно медленнее по сравнению с испарением с поверхности, что обуславливает образование на поверхности кирпича сухой корки, затрудняющей испарение влаги из внутренних слоев.

В начальной стадии сушки — в первые дни расстила машинно-формовочного торфа или разлива гидромассы — влажность торфяной массы почти одинакова по всему вертикальному сечению. То же имеет место и по окончании сушки при понижении влажности кирпича примерно до 20%.

В конце периода фильтрации гидромассы при влажности торфа в 88—90% содержание влаги несколько увеличивается по мере углубления в слой гидромассы (табл. 5).

5

Таблица 5

Изменение влажности слоя подсохшей гидромассы в глубине

Глубина пробы от поверхности слоя гидромассы в мм	Влажность торфа в %		
	опыт № 1	опыт № 2	опыт № 3
22	88,41	90,40	88,07
40	88,77	90,48	88,30
60	88,93	90,76	88,64
80	89,48	90,86	88,71
100	89,39	—	88,86

Это явление может быть особенно резко выражено при разливе гидромассы на мерзлый или плохо фильтрующий слой.

Кирпичи машинноформованного торфа и гидроторфа, взятые на промежуточных стадиях сушки, обнаруживают значительные расхождения между влажностью различных слоев.

Эти расхождения невелики для кирпичей, взятых из малых фигур и верхних кирпичей клетки, составляя 0,5—2,2%. Для кирпичей же, лежащих в расстил, и для кирпичей нижних рядов клетки (соприкасающихся с поверхностью поля сушки) влажность нижней части кирпича может превышать влажность верхней части на 4,9—6,2% и более.

При сушке в змейках колебания во влажности между нижним и верхним концами кирпича могут составлять, в зависимости от срока нахождения торфа в этой стадии сушки и степени осушения поверхности, от 5 до 15%.

Данные о распределении влажности в производственных кирпичях элеваторного торфа приводятся в табл. 6—7.

Таблица 6

Распределение влажности в различных зонах торфяного кирпича

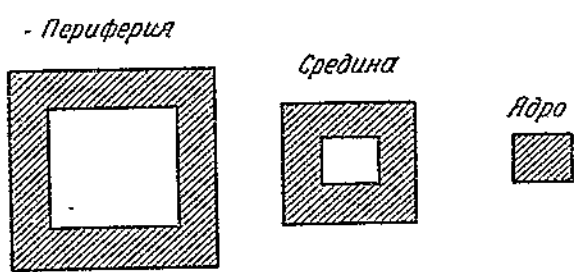
№№ опы- тов	Место отбора кирпича для анализа	Перифе- рия (про- ба № 1)	Средина (проба № 2)	Ядро (проба № 3)
1	Из расстила	85,6	87,1	87,9
2	Из малых стадий сушки	83,6	85,3	86,1
3	" " " "	81,3	82,2	84,2
4	" " " "	70,0	77,1	77,5
5	Из малых клеток	77,3	77,6	80,6
6	" " " "	76,7	81,9	83,7
7	" " " "	77,3	77,1	80,0
8	Из больших клеток	53,9	68,2	71,1
9	" " " "	70,2	74,0	76,4
10	" " " "	60,4	67,3	68,3
11	Из штабеля	17,1	17,3	18,1
12	" " " "	16,2	18,0	19,4
13	" " " "	16,9	18,4	20,4

Таблица 7

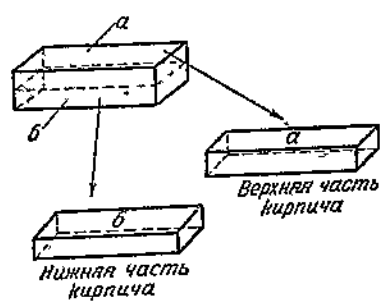
Влажность различных слоев торфяных кирпичей

Место отбора пробы	Влажность торфа в %		
	средняя по кирпичу	нижней части кирпича	верхней части кирпича
Из расстила при подъеме в пяки	81,8	84,2	79,3
Из малых форм при перекладке в клетки:			
а) верхний кирпич	65,2	66,3	64,1
б) средний "	74,7	75,2	74,3
в) нижний "	76,8	77,2	76,3
Из клетки:			
а) верхний кирпич клетки	35,8	36,2	35,4
б) средний "	40,0	40,3	39,8
в) нижний "	61,5	64,6	58,4

Кирпичи брались из разных форм производственной кладки с различной влажностью — от 87,6 до 17,2%. От каждого кирпича



Фиг. 3. Схема отбора проб из трех зон торфяного кирпича для анализа на влажность.



Фиг. 4. Схема отбора проб из двух слоев торфяного кирпича для анализа на влажность.

ча отбиралось либо три пробы по схеме, показанной на фиг. 3, либо две пробы по схеме, указанной на фиг. 4. Более подробные послойные анализы торфяных кирпичей, высушиваемых на деревянном настиле, проведенные на ТЭС М. Р. Степановым, приведены в табл. 8.

В табл. 9 и 10 приводятся данные А. Конюкова по послойному распределению сухого вещества в шарах из верхового торфа со степенью разложения 30 и 55%. Периодический отбор проб производился следующим образом: шар разрезался по диаметру на две равные половины, а каждое полушарие разрезалось на ряд полусферических слоев толщиной 5 мм, которые в отдельности анализировались на влажность.

Табл. 9—10 совершенно ясно показывают, что во время сушки торфа имеется значительный разрыв между скоростью передвижения воды внутри торфа и поверхностным испарением.

Таблица 8

Влажность различных слоев торфяных кирпичей в %

Расстояние анализируемого слоя от поверхности кирпича в мм	Средняя влажность торфяного кирпича в %										
	74,3	65,1	55,0	44,3	32	80	73,5	65,2	56,4	44,1	36,1
	Верховой торф					Низинный торф					
0—2	62,1	42,2	29,5	20,6	16,7	71,5	58,9	45,6	38,3	21,2	16,8
2—5	62,5	51,7	39,1	32,9	22,0	77,7	63,3	53,6	46,2	25,5	20,9
5—10	67,6	55,6	48,2	40,1	25,7	78,4	69,3	56,9	50,9	35,1	28,2
10—20	71,3	61,7	51,1	43,5	30,3	79,3	71,4	62,4	54,2	43,0	33,7
20—40	72,0	64,2	54,2	45,0	32,7	80,4	73,7	64,9	56,7	44,9	37,3
40—60	74,2	65,9	57,6	47,5	34,8	81,2	75,2	66,6	58,9	48,4	38,8
60—80	75,3	68,1	58,6	46,4	35,9	81,6	76,0	67,2	60,9	49,8	38,2
80—100	76,9	69,2	59,2	46,5	—	81,8	77,1	67,6	60,8	—	38,3

Таблица 9

Содержание сухого вещества в % в слоях высыхающего торфяного шара от периферии к центру. Верховой торф со степенью разложения 30%

Продолжительность сушки в сутках	Толщина слоя в см								
	0—0,5	0,5—1	1—1,5	1,5—2	2—2,5	2,5—3	3—3,5	3,5—4	
0	14,63	14,63	14,63	14,63	14,63	14,63	14,63	14,63	14,63
5	22,24	21,53	21,63	21,41	20,90	20,40	20,66	20,56	20,56
10	31,52	30,76	30,26	30,22	29,29	29,68	29,52	28,08	—
15	67,59	56,92	54,3	51,67	51,20	49,23	49,24	—	—
20	79,67	72,08	68,92	66,10	65,15	64,00	—	—	—
24	82,03	75,67	70,74	69,93	69,47	68,62	—	—	—
30	85,32	80,67	79,41	77,38	76,54	75,08	—	—	—

Таблица 10

Содержание сухого вещества в % в слоях высыхающего торфяного шара от периферии к центру. Верховой торф со степенью разложения 55%

Продолжительность сушки в сутках	Толщина слоя в см									
	0—0,5	0,5—1	1—1,5	1,5—2	2—2,5	2,5—3	3—3,5	3,5—4	4—4,5	4,5—5
0	17,74	17,74	17,74	17,74	17,74	17,74	17,74	17,74	17,74	17,74
5	26,11	25,59	25,26	24,34	24,97	24,68	24,56	24,31	—	—
10	34,98	34,31	33,92	33,69	33,33	32,75	32,83	32,75	—	—
12	41,89	40,85	39,68	39,30	38,74	37,83	37,80	—	—	—
14	46,97	45,76	45,51	43,88	43,10	42,50	42,32	—	—	—
16	58,18	55,02	53,43	52,40	51,20	50,54	49,83	—	—	—
19	71,56	64,48	61,43	59,38	58,02	56,76	57,89	—	—	—
24	75,65	67,93	66,52	65,02	64,06	64,86	—	—	—	—
32	81,75	77,62	74,70	73,70	72,23	70,95	—	—	—	—
42	83,97	82,41	79,15	78,91	76,13	—	—	—	—	—

4. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СУШКИ ТОРФА

На сушку торфа оказывают влияние следующие метеорологические факторы: температура и влажность воздуха, интенсивность и продолжительность солнечной радиации, скорость ветра и количество и интенсивность выпадения осадков. Комплекс определенных значений этих факторов характеризует собой тип погоды, от которого зависит та или иная интенсивность сушки торфа.

В табл. 11, составленной М. Р. Степановым, показана эта связь между типами погоды и интенсивностью испарения воды с торфяной поверхности.

Приводимая таблица дает возможность путем соответствующих расчетов ориентировочно установить срок сушки торфа в зависимости от типа погоды.

Типы погоды для сушки кускового торфа (по М. Р. Степанову)

Типы погоды	Температура воздуха в градусах	Относительная влажность воздуха в %		Облачность в 13 ч.	Продолжительность солнечного сияния в час.	Скорость ветра м/сек	Интенсивность испарения с поверхности суши сырья кирочкой в мм	О с а д к и						
		в 13 часов	средняя за сутки					выше 4-5	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	0	
I тип (очень хорошая сушка)	10-15	ниже 40	ниже 62	0-2	выше 9	Осадки при температуре до 5° — при данном типе погоды сушка не наблюдается	выше 4-5	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в VI разряд		
	15-20	45	65	0-3	9		ниже 15	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1			
II тип (хорошая сушка)	5-10	ниже 42	ниже 65	0-5	выше 7	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в VII разряд при температуре выше 15°	ниже 16°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в VII разряд		
	10-15	40-55	60-75	0-6	6-12		ниже 18°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1			
III тип (средняя сушка)	15-20	45-54	65-80	0-7	5-11	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в VIII разряд при температуре выше 15°	ниже 18°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в VIII разряд		
	выше 20	45-55	67-83	0-9	4-10		ниже 16°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1			
IV тип (слабая сушка)	0-5	ниже 50	ниже 65	0-3	выше 10	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в IX разряд при температуре выше 15°	ниже 15°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в IX разряд		
	5-10	40-52	65-80	2-6	5-10		ниже 15°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1			
V тип (дьясья сушка)	10-15	50-62	70-83	3-9	3-9	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в X разряд при температуре выше 15°	ниже 15°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в X разряд		
	16-20	54-62	70-85	4-8	2-7		ниже 18°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1			
VI тип (отсутствие сушки без намороза)	выше 20	выше 54	выше 70	5-10	1-6	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XI разряд при температуре выше 15°	ниже 16°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XI разряд		
	ниже 0	ниже 60	ниже 75	4-8	выше 4		ниже 16°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1			
VII тип (асьяа сушка)	0-5	ниже 60	ниже 75	4-8	выше 4	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XII разряд при температуре выше 15°	ниже 16°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XII разряд		
	5-10	60-68	70-86	4-9	3-6		ниже 15°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1			
VIII тип (дьясья сушка)	10-15	60-70	75-88	5-9	2-5	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XIII разряд при температуре выше 15°	ниже 16°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XIII разряд		
	16-20	60-75	75-89	6-10	1-4		ниже 18°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1			
IX тип (дьясья сушка)	ниже 0	ниже 68	выше 74	до 10	0-2	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XIV разряд при температуре выше 15°	ниже 16°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XIV разряд		
	0-5	5-10	75	до 10	до 0		ниже 15°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1			
X тип (дьясья сушка)	5-10	ниже 68	выше 75	до 10	до 0	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XV разряд при температуре выше 15°	ниже 16°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XV разряд		
	10-15	ниже 68	ниже 85	до 10	до 0		ниже 18°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1			
XI тип (дьясья сушка)	15-20	ниже 70	ниже 85	до 16	0	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XVI разряд при температуре выше 15°	ниже 16°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1	Осадки от 1 до 5 мм переводят сушку в XVI разряд		
	ниже 0	ниже 70	ниже 85	до 16	0		ниже 16°	от 3 до 4	от 2 до 3	от 1 до 2	от 0 до 1			

Остановимся на характеристике роли отдельных метеорологических факторов.

Температура воздуха является одним из важнейших метеорологических факторов сушки торфа. Ее среднемесячные значения в период сушки торфа в различных географических точках, связанных с торфодобычей, приведены в табл. 12. Наступление периода с устойчивой температурой выше $+5^{\circ}$ является одним из условий для начала развернутой

Таблица 12
Среднемесячная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$
(по многолетним данным)

Наименование станций	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Ленинград	9,5	14,6	17,5	15,5	10,6
Новгород	10,8	15,4	17,6	15,2	10,2
Смоленск	12,2	15,8	17,6	15,8	10,6
Минск	12,8	15,9	17,5	15,9	11,3
Киев	14,6	16,4	19,4	16,8	10,6
Иваново	11,9	15,8	18,8	16,0	9,9
Владимир	12,1	15,7	18,3	15,1	10,3
Москва	11,8	15,6	18,0	15,8	10,1
Калинин	11,8	15,5	17,9	15,6	10,2
Вологда	10,3	14,8	17,6	14,7	9,1
Киров	9,9	14,9	18,1	14,9	8,6
Свердловск	9,9	14,8	17,2	14,6	8,8
В среднем	11,5	15,6	18,1	15,8	10,3

Таблица 13
Среднемесячная относительная влажность воздуха, %
(по многолетним данным)

Наименование станций	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Ленинград	63	63	67	74	79
Новгород	68	72	76	81	85
Смоленск	68	72	75	80	84
Минск	70	72	78	79	82
Киев	62	68	69	68	72
Горький	62	68	68	72	78
Иваново	66	72	72	76	82
Владимир	68	72	70	76	80
Москва	60	68	68	73	78
Калинин	65	71	72	78	82
Вологда	67	67	72	78	82
Киров	66	67	71	72	83
Свердловск	60	65	69	74	75
В среднем	65	69	71	75	80

сушки кускового торфа. При постоянной относительной влажности воздуха интенсивность сушки торфа растет параллельно повышению температуры воздуха.

Столь же важным фактором сушки является относительная влажность воздуха, характеризующая степень насыщения воздуха водяными парами, выраженную в процентах к максимально возможному количеству водяных паров в воздухе. В табл. 13 приведены среднемесячные значения относительной влажности воздуха за период май—сентябрь для различных географических точек. По мере уменьшения влажности воздуха при одной и той же температуре скорость сушки торфяных кирпичей возрастает. Взаимосвязь между влиянием температуры и относительной влажности воздуха на сушку торфа можно иллюстрировать следующими средними цифрами (Степанов):

Относительная влажность воздуха в %	60	50	40	30	Относительная влажность воздуха в %	45	45	45
Температура воздуха в °С	17	17	17	17	Температура воздуха в °С	2	10	20
Количество воды, испаренное кирпичом за день, в г	280	280	370	680	Количество воды, испаренное [кирпичом за день, в г	105	250	400

Результирующим по отношению к обоим названным факторам является влажный дефицит воздуха, представляющий собой разность $(P - p)$, где P — максимальная упругость паров воды при той или иной температуре и p — абсолютная влажность воздуха в мм.

Фиг. 5, составленная на основании наблюдений на ТОС в сезон 1930 г., показывает, что кривая испарения воды почти полностью копирует ход кривой дефицита влажности, тогда как в отношении кривых температуры и относительной влажности воздуха (среднесуточной и в 13 часов) этого соответствия нет.

Основное количество тепла, необходимого для испарения воды при сушке торфа, получается от энергии прямой и рассеянной солнечной радиации. Распределение среднесуточных сумм прямой и рассеянной радиации по территории Европейской части СССР в период апрель—сентябрь, по данным Савинова, приводится на фиг. 6.

Среднесуточные суммы прямой солнечной радиации составляют для основных торфодобывающих районов около 200—250 кал/см². Рассеянная радиация небесного свода равна в сумме 50—60% от прямой, в ясные же дни — около 30%.

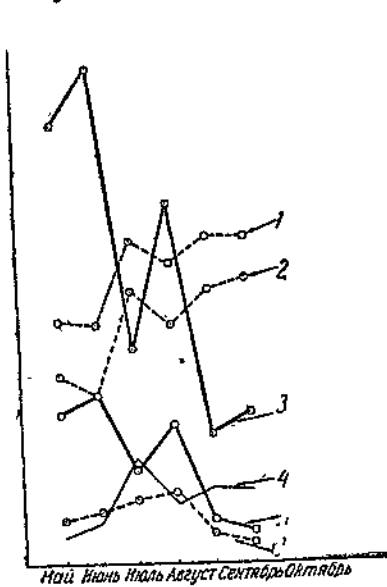
Среднее число часов солнечного сияния составляет по отдельным месяцам от 115 до 285 часов (в среднем 224 часа). Наибольшее число часов солнечного сияния приходится на май—июль; в августе же и сентябре наблюдается резкое понижение продолжительности радиации (табл. 14), с одной стороны, вследствие увеличения облачности, с другой — вследствие сокращения продолжительности периода нахождения солнца над горизонтом.

Таблица 14

Среднемесячное количество часов солнечного сияния

Наименование станций	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Ленинград (Слуцк)	252	278	276	206	133
Москва	243	247	251	210	133
Киров	242	274	285	219	135
Нов. Королево (БССР)	239	243	246	210	136

Некоторая часть радиации, полученной торфяной поверхностью, уходит обратно в пространство, вследствие отражения и лучеиспускания. По данным Хомена, она составляет для тор-



Май Июнь Июль Август Сентябрь Октябрь

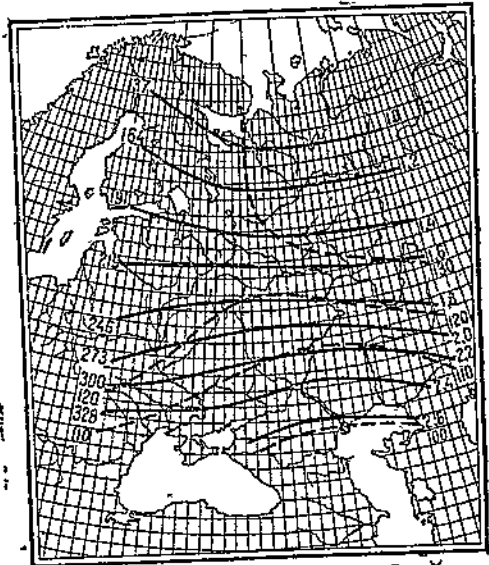
Фиг. 5. Зависимость между количеством испаренной воды и влажным дефицитом, температурой и относительной влажностью воздуха.

1—ход испарения воды, 2—влажный дефицит воздуха, 3—относительная влажность воздуха, 4—температура воздуха.

фяной поверхности около 50% от поступающего количества радиации. Остальная часть расходуется на испарение воды из торфа и нагрев торфяной массы, подвергающейся сушке.

Опытами Степанова установлена следующая зависимость между солнечной радиацией и процессом сушки кускового торфа:

1) между количеством воды, испаренной торфом, и числом часов солнечной радиации за день существует полная и почти прямолинейная зависимость (табл. 15);



1 — — — — — 2

Фиг. 6. Среднесуточные суммы прямой (1) и рассеянной (2) радиации за апрель — октябрь (по Савинову).

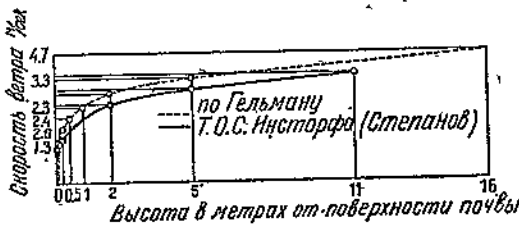
Зависимость между количеством воды, испаряемой торфяным кирпичом в течение дня, и числом часов солнечного сияния

Испарение воды торфяным кирпичом в г (размер кирпича 13 × 13 × 36 см, влажность 87%)	Количество часов солнечной радиации за день	Испарение воды торфяным кирпичом в г (размер кирпича 13 × 13 × 36 см, влажность 87%)	Количество часов солнечной радиации за день
600 и выше	13,0	250	7,3
500	12,0	200	5,8
450	11,5	150	3,5
400	10,5	100	2,0
350	9,1	50	0,5
300	8,2		

2) сторона кирпича, обращенная к югу (к солнцу), испаряет почти в два раза больше воды, чем сторона кирпича, обращенная к северу;

3) испарение с единицы горизонтальной поверхности торфины в тени составляет в среднем 45% величины испарения с той же поверхности, помещенной на солнце.

Влияние ветра на сушку кускового торфа характеризуется следующими данными из опытов Степанова: кирпич, сушившийся в июле в отсутствие движения воздуха, за 14 дней сушки понизил свою влажность с 83 до 76%. За этот же срок другой кирпич, находившийся на ветру, понизил влажность до 63%.



Фиг. 7. Изменение скорости ветра с высотой. Сравнение данных Степанова (ТОС) и Гельмана.

Повторение такого же опыта в августе дало аналогичные результаты: за 14 дней сушки произошло понижение влажности кирпича, сушившегося без ветра, с 87 до 81%, а кирпича, находившегося на ветру, до 67%.

Для характеристики скорости движения воздуха в период сушки торфа нельзя пользоваться непосредственно данными метеорологических станций, так как все они относятся к высоте в 6—8 м (и более) над уровнем поверхности. Между тем сушка торфа происходит в приземном слое, скорость же ветра резко меняется с увеличением высоты, как это показывает фиг. 7.

Действие осадков на сушку торфа заключается прежде всего в непосредственном увлажнении продукции, находящейся в различных стадиях сушки.

Наиболее резко осадки сказываются в том случае, если они выпадают в значительном количестве при нахождении кускового торфа в расстиле или рядках до момента подъема в малые стадии сушки. По мере сушки торфа непосредственное влияние осадков быстро ослабевает, вследствие появления на кирпичках подсохшей мало влагоемкой корки. Так же мало влияют осадки на сушку гидроторфа в разливе до формовки, вследствие быстрой фильтрации их через слой гидромассы.

Гораздо большее значение имеет не непосредственное намочение кускового торфа, а впитывание осадков поверхностью полей стижки. Намоченный поверхностный слой, в особенности на верховых полях стижки с малоразложившимся торфом, служит источником сильного увлажнения находящегося на нем кускового торфа; к тому же при большом количестве выпавших осадков происходит подъем уровня грунтовых вод выше нормы осушения, что также приводит к задержке процесса сушки.

По наблюдениям Инсторфа за летний сезон 1935 г. максимальное повышение уровня грунтовых вод происходит через 2 дня после выпадения осадков, причем одному миллиметру выпадающих осадков соответствует повышение уровня грунтовых вод примерно на 5 мм.

Эти данные подчеркивают, что хорошая осушка полей и исправное содержание осушительной сети (см. ниже), обеспечивающие своевременный сброс фильтрующейся воды, являются основной мерой борьбы с влиянием осадков на сушку торфа.

В табл. 16 приводятся цифры, демонстрирующие действие осадков на изменение производственного срока сушки гидроторфа на Чернораменском торфопредприятии в сезон 1927 — 1929 гг. (В. Я. Антонов).

Таблица 16

Влияние осадков на продолжительность сушки гидроторфа (Антонов)

Год	Средний срок сушки гидроторфа в днях	Количество осадков за сезон сушки в мм
1927 . . .	36	196
1928 . . .	65	254
1929 . . .	73	266

Результаты наблюдений (Степанов) над влиянием выпадения осадков различной продолжительности и интенсивности на сушку кирпичей машинноформованного торфа приводятся в табл. 17.

Справочные данные о среднемесячной сумме осадков за сезон сушки торфа по некоторым районам помещены в табл. 18.

Осадки не только непосредственно влияют на ход сушки торфа, но одновременно бывают обычно связаны с ухудшением остальных погодных условий (уменьшением продолжительности солнечной радиации, понижением температуры, увеличением относительной влажности воздуха), являясь до известной степени как бы индикатором этих ухудшений.

58741

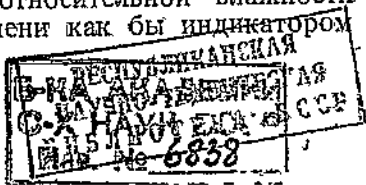
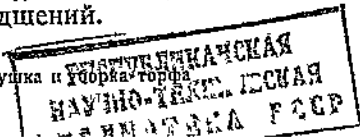


Таблица 17

Влияние количества и интенсивности выпадения осадков на сушку торфяных кирпичей (по М. Р. Степанову)

Количество осадков в мм	Продолжительность дождя (осадков) в часах	Испарение воды с поверхности одного кирпича в г	Количество осадков в мм	Продолжительность дождя (осадков) в часах	Испарение воды с поверхности одного кирпича в г	
0,1—1,0	1	325	5,0—10,0	1—2	170	
	2	200		3—6	15	
	3—5	150		7	+ 10	
				8—12	+ 40	
1,0—5,0	1	300	10,0—40,0 и выше	1—2	120	
	2—3	200		5—10	0	
	4—5	100		10 и более	+	110
	6—8	50				

Таблица 18

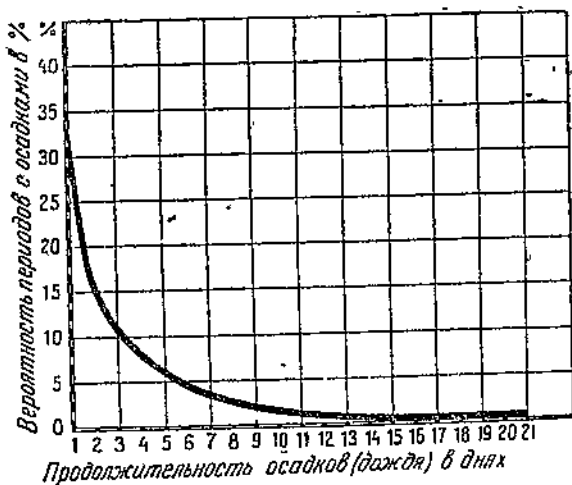
Среднемесячные суммы осадков (по многолетним данным)

Наименование станций	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Сумма
Ленинград	41	59	55	78	60	293
Смоленск	57	68	97	82	55	359
Минск	56	85	87	80	53	361
Киев	53	77	83	53	48	314
Горький	43	62	66	63	57	291
Иваново	46	61	68	70	63	308
Владимир	41	69	64	66	49	289
Москва	52	66	82	74	58	332
Калинин	49	70	87	74	57	337
Вологда	56	68	74	77	65	340
Киров	51	58	64	76	61	310
Свердловск	48	65	72	68	38	291

Общеизвестно, что в жаркий летний день проливной, но быстро проходящий дождь мало отражается на ходе сушки торфа, тогда как мелкий и продолжительный дождь сильно задерживает, а иногда даже прекращает сушку торфа. В связи с этим интересно проследить вероятность появления различных продолжительных периодов с осадками на протяжении сезона сушки (фиг. 8).

Соответствующие данные о вероятности дождя с той или иной интенсивностью приводятся на фиг. 9.

Фиг. 8 и 9 показывают, что наиболее часто выпадают дожди в количестве 0,1—0,5 мм; число дней с таким количеством

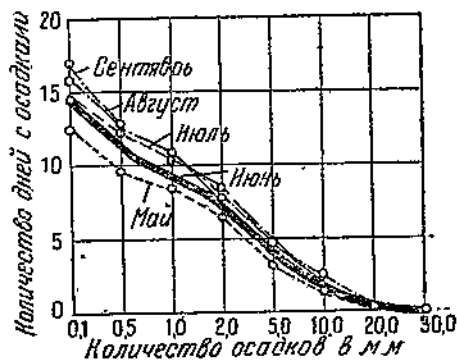


Фиг. 8. Вероятность появления периодов осадков различной продолжительности (Москва, май—сентябрь).

осадков в среднем составляет от 10 до 15 в каждом месяце. Осадки с интенсивностью 10—30 мм в среднем встречаются не свыше двух раз в каждом месяце сезона.

Следует указать, что при осадках свыше 10 мм не следует производить никаких операций по сушке торфа. Необходимо предоставить торфу, в зависимости от интенсивности осадков и качества самого торфа (степень разложения, влажность), по крайней мере 1-2 дня для просушки — ликвидации впитавшейся дождевой воды, так как кирпичи, находящиеся в верхних рядах кладки, и их верхние грани при перекладке торфа ложатся в основание новой фигуры.

Из табл. 19, составленной Шатурским ПИБ в 1934 г. (инж. Чутунов), видно, насколько значительно увеличение потерь в случае вывозки торфа в дождливую погоду.



Фиг. 9. Зависимость между продолжительностью дождливого периода и количеством выпавших осадков.

Влияние погодных условий на величину потерь при вывозке торфа (по Чугунову)

Стадия, из которой производилась вывозка торфа	Состояние погоды при вывозке	Качество осушения полей			
		хорошо осушенные		плохо осушенные	
		осень	зима	осень	зима
потери торфа в %					
Из клеток	Ясная	0,4	—	0,9	—
" полурамок	Дождливая	2,2	—	4,0	—
" штабелей	Ясная	0,5	2,2	1,4	5,2
" "	Дождливая	0,9	—	2,6	—
" "	Ясная	0,8	1,4	2,0	3,2
" "	Дождливая	1,2	—	3,0	—

5. ВЛИЯНИЕ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ (КАЧЕСТВА ПОЛЕЙ) НА СУШКУ КУСКОВОГО ТОРФА

Характер грунта поверхностного слоя полей сушки, качество подготовки и в особенности степень осушения полей являются важнейшими факторами сушки торфа. К полям сушки предъявляются следующие требования:

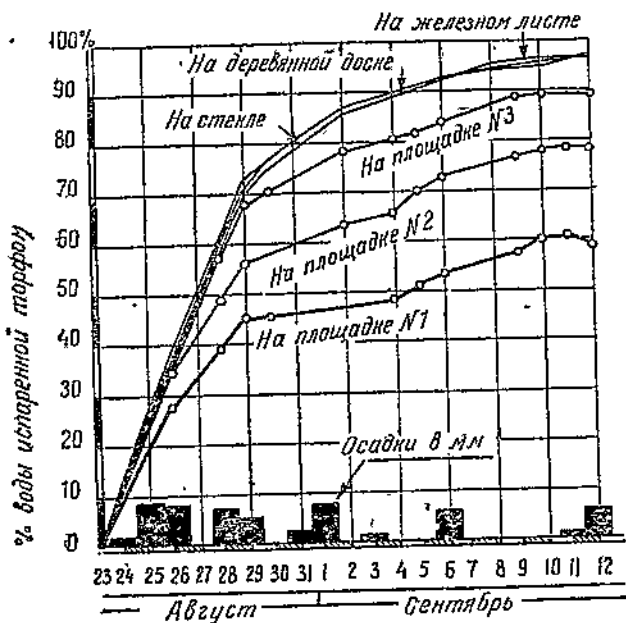
- 1) осушение с уровнем стояния грунтовых вод на 50 см от поверхности массива, что приводит к понижению влажности верхнего слоя поля на глубину 0—100 мм до 75—80%;
- 2) ровная, лишенная растительного покрова, сполированная, очищенная от пней и древесины поверхность;
- 3) максимальная фильтрующая способность и
- 4) отсутствие по окрайкам древесной растительности, задерживающей движение воздуха.

Для обоснования нормы осушения обратимся к рассмотрению опытов, проведенных автором на ТОС (1929). В этих опытах на низинном участке были устроены площадки с различным уровнем грунтовых вод. На площадке № 1 вода все время стояла вровень с дневной поверхностью, на площадке № 2 она находилась на 10 см ниже поверхности и на площадке № 3 на 50 см ниже поверхности. Влажность поверхностного слоя (10 см) составляла для первой площадки около 92%, на второй около 85% и на третьей — около 70%. Кроме этих площадок рядом были устроены еще три площадки с деревянным, железным и стеклянным настилом. На всех площадках была одновременно проведена сушка кирпичей размером 135 × 135 × 356 мм, с начальной влажностью 88,3%. Продолжительность опыта составила 21 день (с 23/VIII по 13/IX); результаты его приводятся на фиг. 10.

На восемнадцатый день сушки на площадке № 1 (вода вровень

вень с поверхностью) кирпич высох до влажности 75,0%, потеряв за это время 60% от первоначального количества воды; на площадке № 2 (уровень воды на 10 см ниже поверхности) за этот же срок торф досох до влажности 52,4%, потеряв 78,0% воды, и на площадке № 3 (уровень воды на 0,5 м ниже поверхности) — до влажности 45,6%, потеряв 89,0% воды.

Следовательно, по сравнению с площадкой № 1 кирпич на площадке № 2 высыхал в $78,0 : 60,0 = 1,3$ раза быстрее, а на площадке № 3 — в $89,0 : 60,0 = 1,5$ раза быстрее. Интенсивность сушки кирпичей на искусственном настиле (дерево, железо, стекло) была незначительно выше, чем на площадке № 3.



Фиг. 10. Интенсивность сушки торфа на площадках с различным уровнем грунтовых вод.

Если взять в качестве измерителя потерю торфом 60% от первоначального количества воды, то на площадке № 1 она осуществилась за 18 дней; на площадке № 2 — за 8,5 дней и на площадке № 3 — за 5,5 дней. Описанный опыт приводит к выводу, что при понижении уровня грунтовых вод в пределах от 0 до 10 см от дневной поверхности сушка торфа ускоряется на 5% на каждый 1 см понижения уровня и в пределах от 10 до 50 см — на 0,9% на каждый 1 см понижения уровня. Дальнейшее понижение уровня грунтовых вод более, чем на 0,5 м от дневной поверхности, не сказывается на сушке торфа. Отсюда выводим следующую таблицу влияния стояния грунтовой воды на сушку торфа:

Стояние грунтовой воды от поверхности поля сушки торфа в см

Коэффициент скорости сушки торфа

50	1,0
40	0,95
30	0,87
20	0,72
10	0,42

Справедливость этих данных подтверждается материалами, полученными М. Р. Степановым (1935) и приводимыми в табл. 20.

Таблица 20

Влияние уровня грунтовых вод на сушку верхового машинноформованного торфа (по М. Р. Степанову)

Толщина слоя кирпича от дневной поверхности в мм	Влажность слоя кирпича в %	
	при сушке на площадке с грунтовыми водами на 0,6 м	при сушке на площадке с грунтовыми водами на 25 см
0—2	28,4	39,8
2—5	30,0	47,4
5—10	31,4	54,6
10—20	31,7	61,1
20—40	41,2	64,8
40—60	45,0	69,8
60—80	—	71,4
Средняя влажность всего кирпича	32,6	65,1

Торфяной кирпич, находившийся на площадке с уровнем грунтовой воды на 0,6 м, к концу периода наблюдений достиг влажности 32,6%, тогда как другой такой же кирпич на площадке с уровнем грунтовой воды на 0,25 м высох только до 65,1%. При начальной влажности обоих кирпичей в 88,5% количество потерянной воды составляет 94% для первого и 76% для второго кирпича. Следовательно, понижение уровня грунтовых вод с 0,25 до 0,6 м позволило ускорить интенсивность сушки на $\frac{(94 - 76) \cdot 100}{76} = 23,7\%$; по приводимой же таблице это ускорение должно было составить 24,5%.

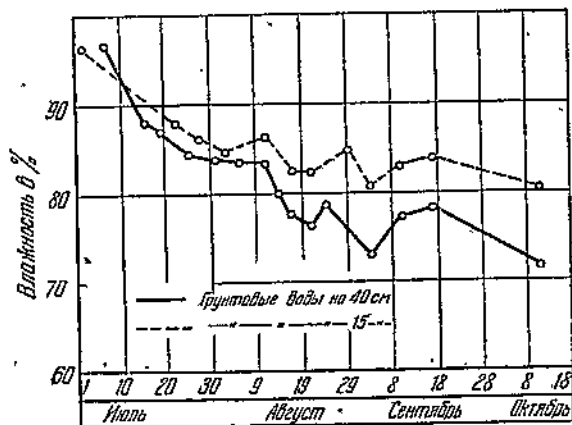
Оба описанных опыта относятся к машинноформованному торфу. На фиг. III представлены аналогичные данные по гидроторфу, полученные Е. П. Семенским. Первая из кривых фиг. 11 отражает ход сушки на поле разлива, где грунтовые воды находились в среднем на расстоянии 40 см от поверхности полей разлива, при влажности верхнего 10-см слоя в 78,7%; вторая кривая отвечает сушке гидроторфа на поле с средним уровнем стояния грунтовых вод в 15 см и при средней влажности верхнего слоя в 82,9%.

Из приведенных материалов очевидно, какое громадное значение для сушки торфа имеет качество осушения полей. Между

тем торфопредприятия до последних лет систематически пренебрегали этим обстоятельством, держа осушительную сеть в крайне запущенном состоянии.

По имеющимся данным средний уровень стояния грунтовых вод на полях сушки кускового торфа за период май — сентябрь составлял по ряду торфопредприятий: на верховых торфомассивах 0,30—0,35 м при влажности поверхностного слоя (10 см) в 80—85%, на низинных массивах — 0,50—0,55 м при влажности верхнего слоя 75—78%. Эти цифры свидетельствуют о явно недостаточном осушении верховых полей сушки, так как в отдельные месяцы сезона грунтовые воды стоят гораздо выше

приведенного среднего уровня. Поэтому в порядке дня стоит вопрос об интенсивном дренировании полей сушки. По наблюдениям ВИМТ (Чернухин) на полях 3-го класса срок сушки гидроторфа при расстоянии между дренами в 15 м сокращается на 5—7 дней, при расстоянии между дренами в 10 м — на 10—12 дней и при расстоянии в 5 м — на 15—16 дней по сравнению с сушкой на поверхности, имеющей открытую осушительную сеть. Еще более важно то обстоятельство, что закрытый дренаж создает возможность нормальной работы механизмов по сушке и уборке торфа, которая крайне осложнена при наличии открытой осушительной сети.



Фиг. 11. Ход сушки гидроторфа на картах с различной степенью осушения (Шагура).

В сезон 1935 г. Инсторфом было проведено обследование осушительной сети ряда торфяных предприятий (Парийский). Обследование установило факт массового распространения искривленных деформаций осушительной сети.

Из данных, приводимых в табл. 21 и 22, видно, что:

а) стапывание устья канав захватывало от 20 до 60% всей картовой сети;

б) засоренность канав торфом и пнем от 20 до 50%;

в) заполнение канав при разливе гидромассой от 25 до 40%.

Та же картина наблюдалась и на валовых канавах, деформации которых отражаются на целом ряде карт или на всем поле, вызывая подпор воды по всей осушительной сети.

Таким образом до 40—50% осушительной системы полей

Таблица 21

Распространенность деформаций устья картовых канав (Парийский)

Предприятие	Способ добычи торфа	Всего устьев канав, подвергнутых деформации, в % от обследованных	Место обследования
Назия	Гидроторф	21,4	Поля сушки
Тесовострой	"	40,5	Поля сушки, не бывшие еще в эксплуатации
Петровско-Кобелевское	"	61,4	Поля сушки
Шатура	Элеваторный	45,7	" "

Таблица 22

Распространенность засоренных картовых канав гидромассой, торфом и пнем (Парийский)

Предприятие	Способ добычи торфа	Количество засоренных картовых канав в % от обследованных		
		залив гидромассой	завалы пнем и кусками торфа	всего канав, подвергнувшихся засорению
Назия	Гидроторф	26,4	20,8	47,2
Орехово	"	33,5	21,7	55,2
Петровско-Кобелевское	"	25,4	34,5	59,9
Орехово	Элеваторный	—	51,2	51,2
Шатура	"	—	47,2	47,2

сушки являлось в 1935 г. неработоспособной, что приводило к резкому ухудшению процесса сушки торфа.

Для обеспечения нормального состояния осушительной сети на торфопредприятиях проводятся в настоящее время и должны строго соблюдаться следующие мероприятия:

1) Введены сезонные должности канавных сторожей-работчих, обязанных содержать в чистоте валовую и картовую сеть на своем участке. Одному сторожу поручается участок в 250 га полей, исходя из дневной нормы в 10 км обхода.

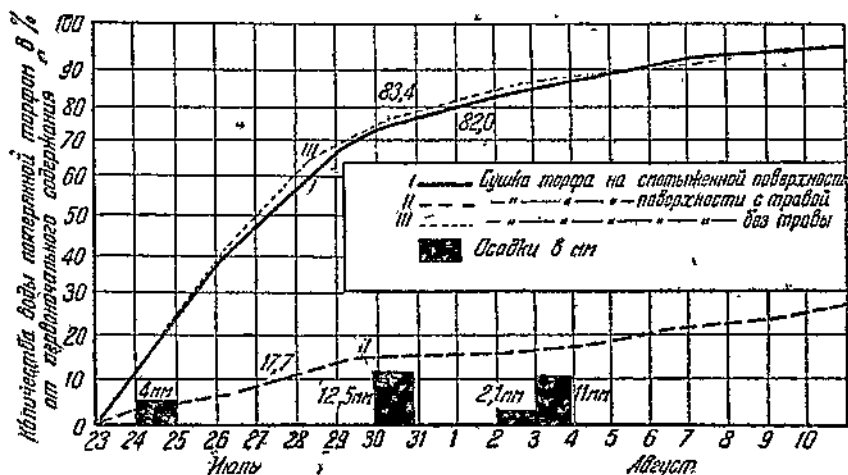
2) Установлена строгая система ремонта полей в следующие сроки (для кускового торфа):

а) Первый капитальный ремонт картовой сети (углубление и зачистка откосов канав) производится через 3 года после прокопки канав, вторичный капитальный ремонт — через 6 лет после первого.

б) Первый капитальный ремонт валовой сети производится через 3 года при объеме работ 30—50% от начального, вторичный ремонт — через 5 лет после первого.

в) Первый капитальный ремонт магистральных канав — через 4 года после их проведения,

Вопрос об оптимальном характере поверхности для сушки торфа не является окончательно решенным, если не считать общего и вполне очевидного правила о том, что нормальные поля сушки должны иметь ровную поверхность, лишенную кочек, выбоин, остатков пней и т. п. Можно считать относительно изученным лишь влияние на сушку машинноформованного торфа травяной растительности и влияние взрыхления полей на сушку гидроторфа.



Фиг. 12. Сушка низинного торфа на различно подготовленной поверхности полей стилки. Начальная влажность торфа 88,3%.

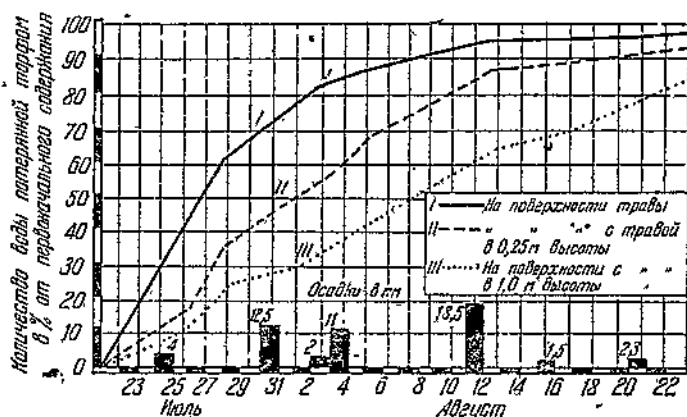
На фиг. 12 приведены данные о ходе сушки торфа на поверхности поля стилки с удаленной и не удаленной травяной растительностью; при этом в одном случае травяной покров был только смотыжен, в другом же после мотыжки удален с поверхности.

Рассматривая фиг. 12, можно вывести, что мотыжка травы вполне достигает своей цели: кривая хода сушки торфа на смотыженной поверхности проходит лишь немного ниже кривой испарения воды кирпичами, положенными на поверхность, совершенно лишенную травяного покрова. Например за 10 дней (с 23/VII по 2/VIII) торф, положенный на поверхность без травы, испарил 83,4% воды, имевшейся в начале сушки, тогда как за этот же срок кирпичи на смотыженной поверхности испарили 82% воды. Кирпичи же, параллельно сушившиеся на травяном покрове высотой 0,4 м, дали за этот срок убыль только 17,7% воды, т. е. на 65,7—64,3% меньше, чем на открытой поверхности.

На фиг. 13 приведены кривые потери воды торфом в зависимости от высоты травяного покрова на поле сушки, из кото-

рых видно, что трава высотой 0,25 м замедляет испарение воды из торфа в 1,3 раза, а трава высотой 1,0 м — в 2 раза.

С некоторым допущением можно считать, что если время сушки торфа на поверхности без растительного покрова принять за 100%, то каждый сантиметр растительного покрова удлиняет срок сушки на 1%. Ухудшение условий сушки торфа при наличии травяной растительности объясняется отсутствием движения воздуха и повышением относительной влажности на поверхности, покрытой травяным покровом.



Фиг. 13. Сушка низинного торфа на полях с различной высотой травяного покрова. Начальная влажность торфа 89,2%.

С травяной растительностью можно успешно бороться путем фрезерования полей сушки (полировочным фрезером). Фрезерование следует проводить осенью перед заморозками и после каждой уборки торфа.

Влияние взрыхления полей разлива на ход сушки гидромассы было детально изучено Ленфуллиалом Инсторфа и ВИМТ на Нази (Гарбеев).

Из работы, проведенной в этом направлении, следует, что:

1) При фрезеровании на глубину 50—100 мм фрезераба-ном сушка гидромассы на взрыхленных участках опережает во всех стадиях сушку на невзрыхленных участках на 2—3 дня.

2) Горизонт стояния грунтовых вод в первые дни после разлива на взрыхленном участке выше, чем на невзрыхленном, что подтверждает большую интенсивность фильтрации в первом случае.

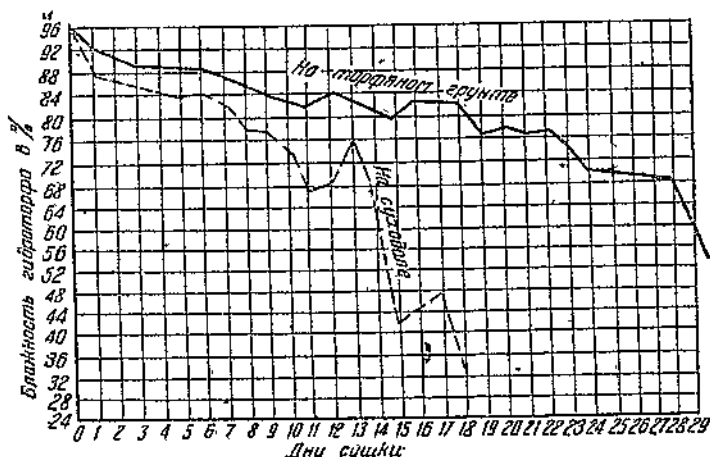
3) Фрезерование следует производить по возможности заблаговременно до разлива гидромассы. Это позволяет несколько подсушить взрыхленный слой, который, следовательно, будет обладать большей водопоглощающей способностью по отношению к воде, заключенной в залитой гидромассе.

4) После уборки эффект предшествующего взрыхления ис-

чезает. Поэтому взрыхление полей должно производиться перед каждым новым разливом гидромассы.

5) Более глубокое взрыхление (более 100 мм) хотя и ускоряет сушку гидромассы, но в то же время вызывает возможность большей потери гидромассы, оседающей между частицами подстилки подстила, и, возможно, более быстрое забивание пор подстилки гумусом.

6) При подстилках с малой степенью разложения (очес) взрыхление следует производить только на толщину оставшегося слоя старой гидромассы.



Фиг. 14. Ход сушки гидроторфа на торфяном и песчаном грунте при глубине разлива 220 мм.

Наряду с оптимальной подготовкой поверхности существенное значение имеют естественные свойства самого грунта на полях стилки, а именно их фильтрующая способность по отношению к воде торфа и атмосферным осадкам. Эти естественные свойства вносят значительные различия в ход сушки даже при условии нормальной подготовки полей. Поэтому все поля сушки разбиваются в порядке убывающей фильтрационной способности на следующие 4 класса:

1 класс: а) Суходольные поля с крупно- и среднезернистым песчаным грунтом.

б) Мелкая торфяная залежь (от 0,3 до 1 м) с подстилающим песчаным грунтом.

II класс: а) Торфяные поля на залежи глубиной более 1 м при низинном торфе любой степени разложения, при верховом торфе — со степенью разложения не ниже 30%.

б) Суходольные поля с супесчаным грунтом.

III класс: а) Торфяные поля при слаборазложившемся торфе.

б) Суходольные поля с суглинистым грунтом.

IV класс: а) Суходольные поля с мелкозернистым песчаным грунтом или с грунтом из легкой глины.

В качестве иллюстрации к этой классификации приводится фиг. 14, на которой изображен ход сушки гидроторфа на торфяном и суходольном грунте. По данным фиг. 14 конечная влажность торфа в 50% достигалась гидроторфом, разлитым толщиной 220 мм на торфяном грунте через 30 дней, а на суходоле через 14,5 дней.

В дальнейшем будет показано, как в зависимости от класса полей устанавливаются нормальные производственные схемы сушки кускового торфа.

Приведенная классификация полей сушки утверждена Главторфом в 1937 г. Автором предлагается следующая несколько измененная и уточненная классификация полей, учитывающая не только филитрационную способность грунта, но и те условия испарения воды из торфа, которые имеются на полях различных классов.

Группа А. Поля, не влияющие отрицательно на ход сушки.

I класс: 1. Суходольные поля с крупно- и среднезернистым песчаным грунтом.

2. Поля торфяной залежи:

а) верхового типа, имеющие степень разложения торфа на всю глубину не ниже 45% с верхним очесным слоем (при степени разложения 3—10%) толщиной не более 0,10 м;

б) низинного типа — при степени разложения верхнего слоя или всей залежи торфа в целом в пределах 30—45%.

II класс: 3. Поля на торфяной залежи верхового типа, имеющие степень разложения торфа на всю глубину в пределах 35—40% с верхним очесным слоем толщиной в пределах 0,15—0,25 м.

4. Поля на торфяной залежи низинного типа при степени разложения верхнего слоя или всей залежи торфа в целом в пределах 15—25%.

Группа Б. Поля, могущие влиять отрицательно на ход сушки торфа

III класс. 5. Поля на торфяной залежи верхового типа, имеющие степень разложения торфа на всю глубину 25—30% с верхним очесным слоем толщиной в пределах 0,5 м и выше.

6. Суходольные поля с мелкозернистым песчаным грунтом.

IV класс. 7. Поля на торфяной залежи верхового типа, имеющие степень разложения торфа на всю глубину 10—15% с верхним очесным слоем толщиной 1 м и выше.

8. Суходольные поля с грунтом из легкой глины.

Общей технической характеристикой полей сушки служит следующий средний уровень грунтовой воды (см. таблицу на стр. 29).

При определении нормы осушения для гидроторфа берется среднее стояние грунтовых вод за период с момента формирования и до уборки, а для машинноформованного торфа — с момента расстила и до уборки.

Класс полей	Среднее стояние уровня грунтовой воды от поверхности поля сушки в м	
	гидроторф	машинноформованный торф
Поля на верховой торфяной залежи		
I класс	более 0,5	Более 0,5
II "	0,35—0,40	0,40—0,45
III "	0,30	0,35
IV "	0,20	0,25
Поля на низинной торфяной залежи		
I класс	более 0,5	Более 0,5
II "	" 0,5	" 0,5

6. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ТОРФА-СЫРЦА НА СУШКУ КУСКОВОГО ТОРФА

Изучение влияния степени разложения и степени переработки на сушку кускового торфа приводит к различным выводам в зависимости от того, проводятся ли наблюдения в лабораторных или в полевых условиях. В первом случае, при отсутствии влияния со стороны атмосферных осадков и подстилающего грунта, торф малой степени разложения и мало переработанный сохнет несколько быстрее, чем торф с высокой степенью разложения или с сильной переработкой. Этот факт виден, например, на табл. 23, представляющей результаты наблюдений

Таблица 23

Потеря воды при сушке верхового торфа разной степени разложения (начало сушки 20/II)

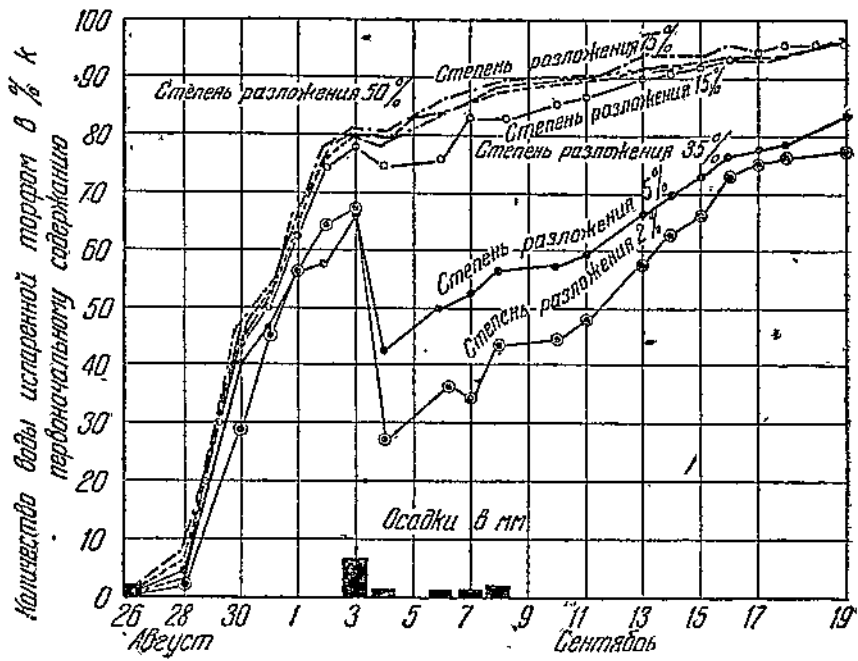
Степень разложения торфа в %	Количество воды, потерянной торфом при сушке, в %			
	26/II	1/III	3/III	5/III
4	2,7	11,4	17,7	23,5
35	2,5	10,4	16,0	21,0
60	4,6	10,8	16,4	21,7
75	2,4	10,7	16,7	22,0

над сушкой кирпичей верхового торфа разной степени разложения, и из табл. 24, относящейся к сушке низинного торфа со степенью разложения 35% разной степени переработки. Таким образом, малоразложившаяся масса торфа легче отдает влагу при испарении, обладая большей поверхностью испарения, вследствие малой усадки торфяного кирпича.

Сушка кирпичей низинного торфа со степенью разложения 35% и начальной влажностью 86% в лабораторных условиях

Степень переработки торфа	Начальный вес кирпича в г (4/VII)	Последующие веса кирпичей при сушке, в г			
		6/VII	14/VII	24/VII	2/VIII
Перемешивание руками	510	420	115	95	84
Мясорубка без ножа и решетки	509	417	169	97	85
Мясорубка 1 раз	511	419	187	104	91
" 2 раза	515	423	195	108	92
" 4 "	520	430	200	107	94
" 6 раз	519	434	199	110	94
" 8 "	521	441	205	111	96
" 10 "	520	441	203	110	95

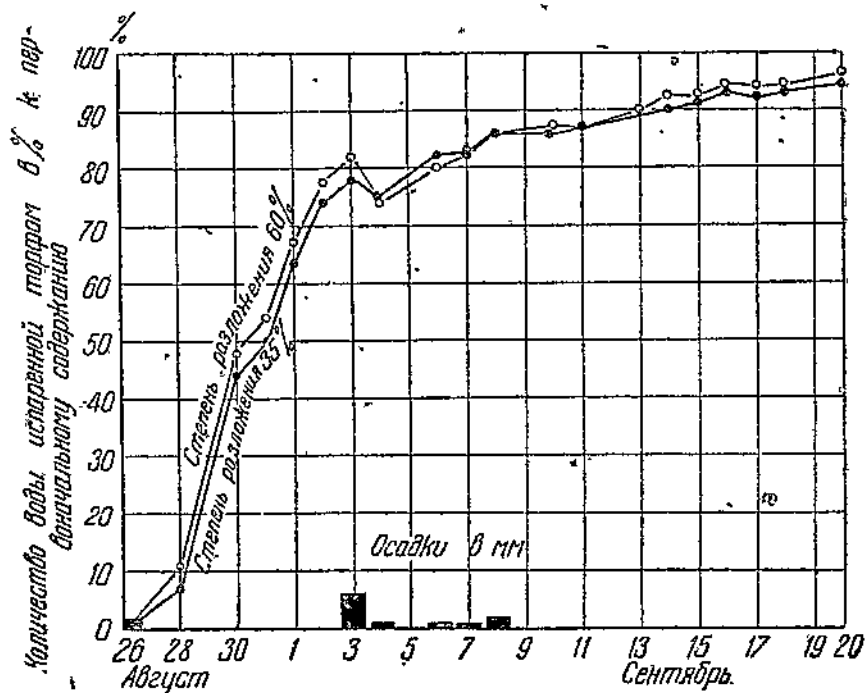
Иначе обстоит дело при сушке в полевых условиях: мало-разложившийся и плохо переработанный торф, полностью впи-



Фиг. 15. Сушка кирпичей верхового торфа различной степени разложения на открытом воздухе.

тывая выпадающие осадки, значительно отстает в ходе сушки от хорошо разложившегося торфа. На фиг. 15 представлен ход сушки кирпичей верхового торфа со степенью разложения 2, 5,

15, 35, 50 и 75^o/d при однократной переработке в мясорубке. Фиг. 15 показывает, что, пока погода оставалась бездождной, все кирпичи сохли почти с одинаковой интенсивностью, но при первом же выпадении осадков малоразложившийся торф намок, сразу резко отстав в ходе сушки. На низинном торфе с средней и высокой степенью разложения действие осадков сказывается уже в одинаковой степени (фиг. 16).

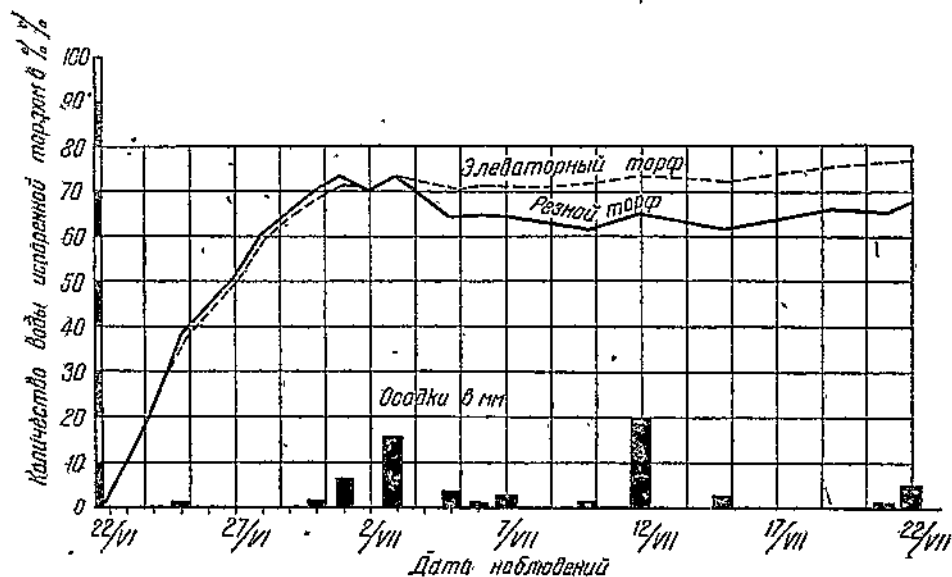


Фиг. 16. Сушка кирпичей низинного торфа с степенью разложения 35 и 60% на открытом воздухе.

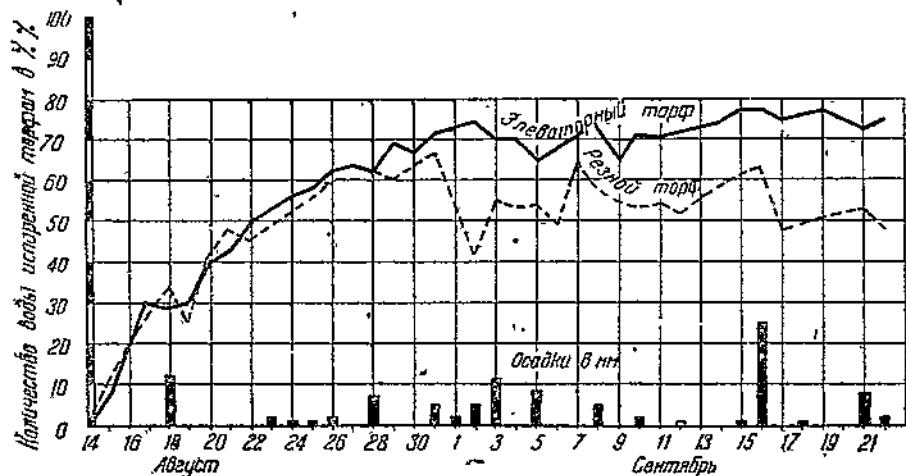
То же наблюдается и при сопоставлении хода сушки резного и элеваторного торфа одинакового типа, степени разложения и начальной влажности (фиг. 17—19). Резной торф при благоприятных атмосферных условиях высыхает быстрее, нежели элеваторный, в среднем на 3% (фиг. 17). Выпадающие же осадки резко снижают ход сушки резного торфа по сравнению с элеваторным, вызывая отставание по влажности в рассматриваемом случае на 10^o/d.

Фиг. 18 и 19 это различие в интенсивности сушки резного и элеваторного торфа иллюстрируют еще рельефнее. Переработка торфа прессом элеваторной установки увеличила скорость сушки элеваторного торфа по сравнению с резным при наличии довольно значительных осадков в среднем на 15% — в случае верхового торфа и на 20% — для низинного торфа. Таким об-

разом переработка кускового торфа в производственных условиях, где почти неизбежно выпадение осадков, значительно ускоряет процесс сушки.



Фиг. 17. Сравнение хода сушки резного и элеваторного верхового торфа (сезон 1930 г.).



Фиг. 18. Сравнение хода сушки верхового резного и элеваторного торфа в дождливую погоду (сезон 1928 г.).

Однако в период от момента разлива гидромассы и до ее формовки увеличение степени разложения и степени переработки приводит к замедлению сушки вследствие уменьшения

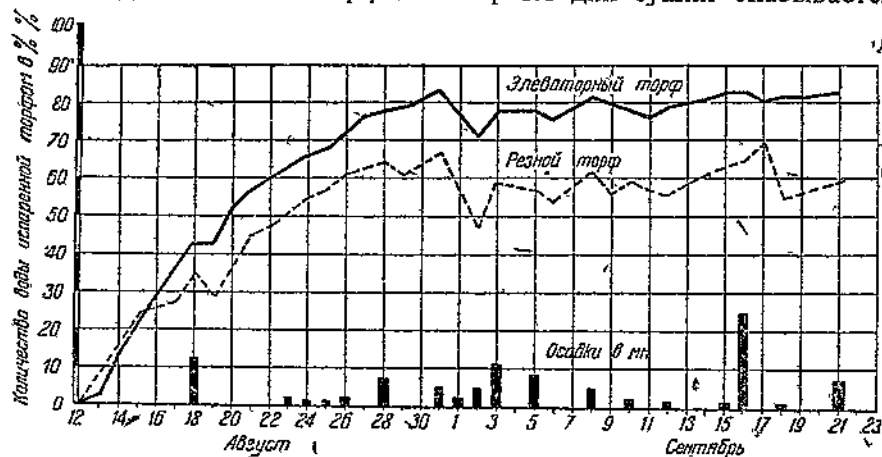
фильтрационной способности торфа. Этот факт подтверждается данными табл. 25, относящимися к низинному и верховому торфу разной степени разложения.

Таблица 25

Влияние типа и степени разложения гидромассы на интенсивность отдачи воды фильтрацией

Тип торфа	Степень разложения в %	Количество воды, потерянной гидромассой, в % (начальн. влажность гидромассы 96%)						
		29/VI	1/VII	2/VII	3/VII	4/VII	5/VII	7/VII
Верховой	25	0	29,4	70,5	72,0	72,6	73,6	75,0
"	50	0	34,4	39,6	45,9	49,2	52,6	57,8
"	65	0	26,0	30,2	40,9	41,4	42,2	49,5
Низинный	25	0	74,2	79,0	81,0	81,5	82,6	84,1
"	30	0	53,9	58,5	61,5	64,1	64,6	66,7
"	55	0	49,8	53,5	57,3	58,6	60,2	62,5

Табл. 25 отражает также резко различное отношение к процессу фильтрации торфов различного типа. Интенсивность отдачи воды низинным торфом в первые дни сушки оказывается



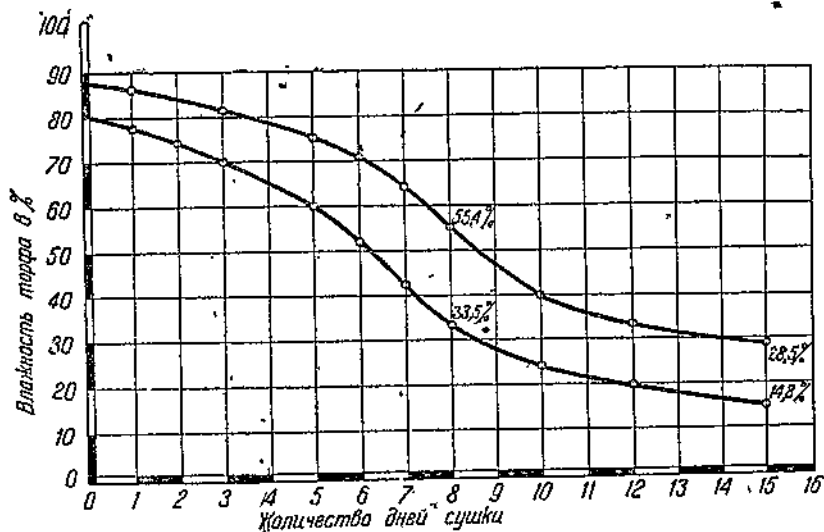
Фиг. 19. Сравнение хода сушки низинного резного и элеваторного торфа (сезон 1928 г.).

значительно более высокой по сравнению с верховым торфом.

На сроках сушки кускового торфа, само собой разумеется, существенным образом сказывается начальная влажность торфа-сырца или гидромассы, что вытекает уже из простого расчета: чем больше количество воды, подлежащей удалению, тем продолжительнее при прочих равных условиях срок сушки. Это положение изображено с достаточной полнотой на фиг. 20. Ес-

ли, например, взять по графику (фиг. 20) сушку торфа на восьмой день, то торф с начальной влажностью 87,4% к этому времени достигает влажности 55,4%, тогда как торф с начальной влажностью 79,6% понижает ее до 33,5%.

Произведя соответствующие подсчеты, находим, что понижение начальной влажности торфа на 1% сокращает срок сушки такого торфа в среднем на 7,5%.



Фиг. 20. Влияние начальной влажности торфа-сырца на продолжительность сушки.

Ускорение или замедление сушки в зависимости от уменьшения или увеличения начальной влажности торфа подтверждается и производственными данными по элеваторному торфу (табл. 26), полученными на Шатурском торфопредприятии.

Таблица 26

Влияние начальной влажности торфа-сырца на количество торфа, досушиваемого до товарного состояния (Шатура, 1930 г.)

Начальная влажность торфа-сырца в %	% готового торфа, высушенного до влажности 40% и ниже, от общей выработки за сезон
89,6	81,5
88,0	86,5
86,4	90,0
85,4	92,6

7. ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ КУСКОВОГО ТОРФА ПРИ СУШКЕ

При сушке торфа его физические и технические свойства резко изменяются: по мере удаления воды происходит уменьшение водопоглощающей способности, объемного веса, увеличение прочности и пр.

1) Изменение веса торфяного кирпича. Изменение веса торфа при уменьшении его влажности определяется общеизвестной формулой:

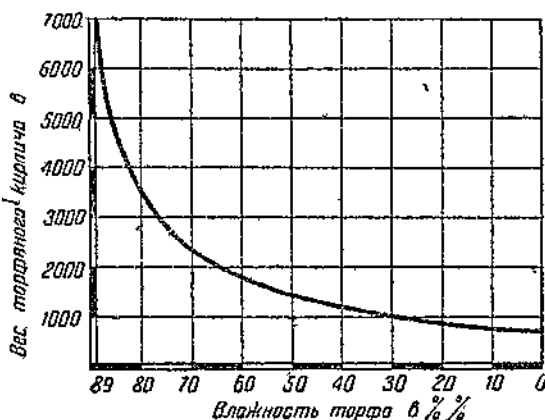
$$P_2 = \frac{P_1(100 - W_1)}{(100 - W_2)}, \quad (1)$$

где P_1 —начальный вес торфа,

P_2 —конечный вес торфа,

W_1 —начальная влажность торфа в %,

W_2 —конечная влажность торфа в %.



Фиг. 21. Уменьшение веса торфяного кирпича с понижением его влажности.

Зависимость веса торфяного кирпича от его влажности представляет собою параболическую функцию (фиг. 21).

2) Сокращение объема торфяного кирпича. Сокращение объема торфяной массы при сушке (объемная усадка торфа) протекает в соответствии с выражением:

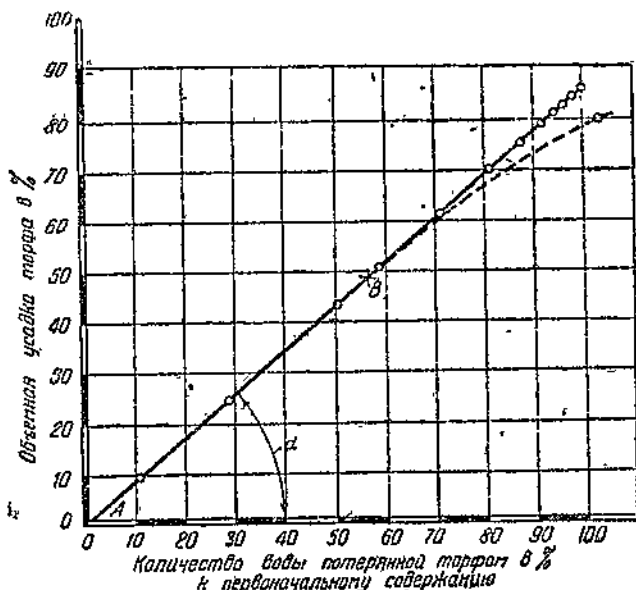
$$v = a \cdot x, \quad (2)$$

где v —усадка торфа в % к первоначальному объему,

a —коэффициент усадки, зависящий от типа торфа и степени его разложения и переработки,

x —количество воды, потерянной торфом, в % к ее первоначальному содержанию.

Эта формула одинаково определяет ход объемной усадки любого вида торфа, в том числе и гидрогорфа (фиг. 22). Но до момента формовки гидромассы коэффициент ее усадки равен единице, т. е. усадка гидромассы от разлива до формовки идет прямо пропорционально количеству потерянной воды. Приблизительно с момента формовки гидромассы коэффициент ее усадки становится отличным от единицы и почти тождественным с коэффициентом усадки машинноформованного торфа.

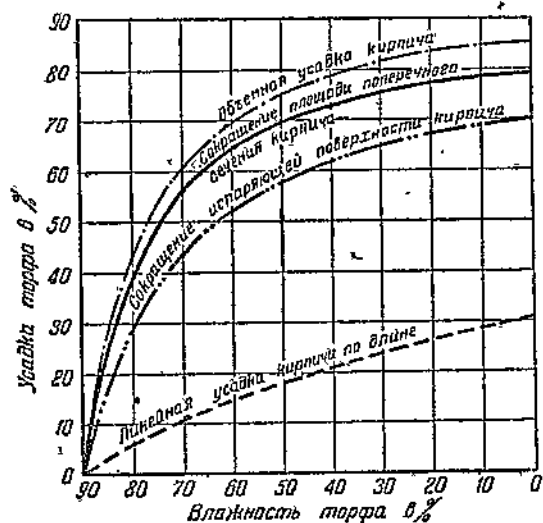


Фиг. 22. Усадка гидромассы.

Одновременно с уменьшением объема торфяного кирпича происходит, разумеется, изменение его линейных размеров и величины испаряющей поверхности.

На фиг. 23 дается графическое представление об объемной усадке и сокращении поверхности испарения, площади поперечного сечения и длины торфяного кирпича при сушке. Для примера взят верховой элеваторный торф с начальной влажностью 89,0% и степенью разложения 50—55%.

Ввиду того что изменение испаряющей поверхности торфяного кирпича имеет существенное значение в ходе сушки, приводим подробный примерный расчет этого процесса.



Фиг. 23. Объемная усадка торфяного кирпича и сокращение его поверхности, поперечного сечения и длины.

Определим испаряющую поверхность верхового элеваторного кирпича при достижении им влажности в 70%. Начальный объем кирпича равен 6300 см^3 ($133 \times 133 \times 356 \text{ мм}$), начальный вес — 6,5 кг, начальная влажность торфа — 89%, коэффициент усадки $\alpha = 0,832$. Исходя из данных условий, находим:

1) Вес кирпича при влажности 70%:

$$P_2 = \frac{6,500 \cdot (100 - 89)}{(100 - 70)} = 2,383 \text{ кг.}$$

2) Количество воды, потерянной кирпичом при снижении его влажности с 89 до 70%, в % к ее первоначальному содержанию:

$$x = \frac{(6,500 - 2,383) \cdot 100}{6,500 \cdot 89} = 71,16\%.$$

3) Усадку кирпича до влажности 70%:

$$y = 0,832 \cdot 71,16 = 59,20\%.$$

4) Объем кирпича при этой влажности:

$$v_2 = 6300 \cdot \left(1 - \frac{59,20}{100}\right) = 2570,4 \text{ см}^3.$$

Для определения испаряющей поверхности кирпича при влажности 70% необходимо помимо объема знать сокращение его длины при сушке. По фиг. 23 находим, что при снижении влажности в кирпиче с 89 до 70% длина торфины уменьшается на 11% (характер торфа мало влияет на его линейную усадку по длине). Отсюда длина нашего кирпича при влажности 70% равна $36,5 \cdot \left(\frac{11}{100}\right) = 31,68 \text{ см}$, а сечение его $\frac{2570,4}{31,68} = 81,13 \text{ см}^2$. Так

как элеваторный кирпич при равномерной сушке почти сохраняет свое первоначальное квадратное сечение (фиг. 24), найденному сечению будут соответствовать грани $9,01 \times 9,01 \text{ см}$.

Пусть имеет место простейший случай сушки: кирпич положен свободно на поверхность поля стилки, т. е. испарение происходит с пяти сторон кирпича, за исключением нижней опорной грани. Тогда общая испаряющая поверхность такого кирпича в начале сушки равна:

$$[(133 \times 133) \times 2] + [(133 \times 356) \times 3] = 1774,2 \text{ см}^2.$$

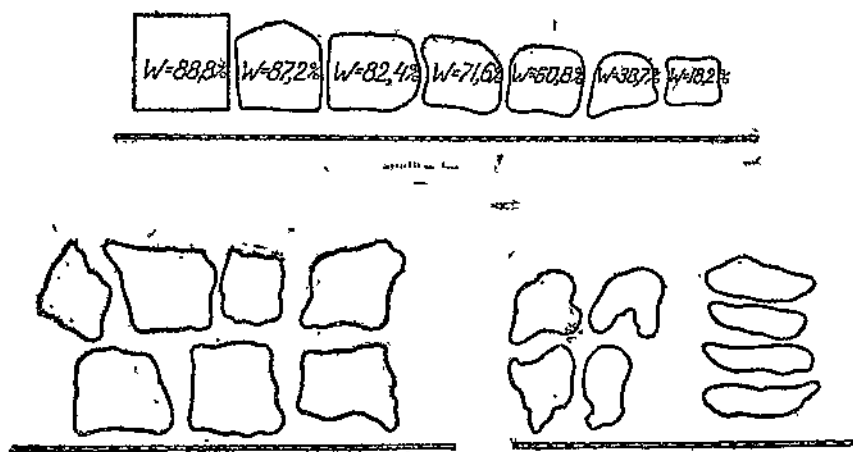
По достижении же влажности 70% она составит:

$$[(9,01 \times 9,01) \times 2] + [(9,01 \times 31,68) \times 3] = 1018,5 \text{ см}^2.$$

Если кирпич достиг влажности 70% при сушке в течение, например, 15 дней, то нетрудно подсчитать среднюю величину испарения воды с единицы его поверхности, допуская для упрощения, что интенсивность испарения одинакова со всех пяти открытых граней.

В действительности, средняя за время сушки испаряющая поверхность составляла $\frac{1774 + 1018,5}{2} = 1396,3 \text{ см}^2$.

Так как количество испаренной воды равно $6,500 - 2,383 = 4,117 \text{ кг}$, то среднесуточное испарение воды с 1 см^2 испаряющей поверхности кирпича оказывается равным $\frac{4,117}{1396 \cdot 15} = 0,196 \text{ г/см}^2 \text{ сутки}$.



Фиг. 24. Уменьшение поперечного сечения и изменение формы кирпичей торфа при высыхании: сверху—изменение поперечного сечения кирпичей элеваторного торфа в процессе сушки; внизу—поперечное сечение воздушно-сухих кирпичей элеваторного торфа и поперечное сечение воздушно-сухих кирпичей гидроторфа.

На фиг. 24 показан снятый с природы ход изменений поперечного сечения кирпичей элеваторного торфа и гидроторфа в процессе их производственной сушки. Приводимые фигуры наглядно показывают, что:

а) с изменением влажности торфа происходит весьма значительное сокращение поперечного сечения торфины,

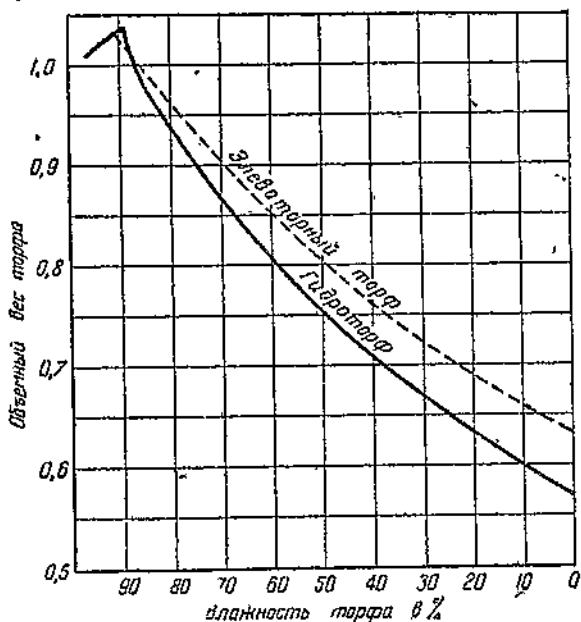
б) квадратная форма сечения элеваторного кирпича достаточно устойчиво сохраняется им на протяжении всего процесса сушки,

в) у сухих кирпичей гидроторфа, особенно цапкованного, преобладает овальная форма поперечного сечения.

3) **Изменение объемного веса торфа при сушке.** В результате объемной усадки торфа его объемный вес по мере понижения влажности изменяется вплоть до достижения торфом абсолютного сухого состояния.

Известно, что объемные веса торфа-сырца и гидромассы после их переработки в производственном процессе почти равны единице (1,04—0,998). При достижении же торфом влажно-

сти в 30% его объемный вес при малых степенях разложения (20—30%) оказывается равным 0,5—0,65, при средних степенях разложения (35—45%)—0,7—0,8 и при высоких степенях разложения (50—70%)—0,80—0,95. На фиг. 25 представлена зависимость объемного веса от влажности для верхового гидроторфа и элеваторного торфа со степенью разложения 35%. Чем меньше степень разложения торфа, тем менее устрично значение его объемного веса (больше диапазон колебаний). Хорошая переработка торфа способствует уменьшению этих колебаний.



В табл. 27—29, составленных по данным исследований автора, приводятся значения объемного веса машинноформованного торфа и гидроторфа в зависимости от его типа, степени разложения и влажности.

Фиг. 25. Изменение объемного веса верхового торфа со степенью разложения 35% в зависимости от влажности.

Таблица 27

Объемный вес машинноформованного верхового торфа в зависимости от его влажности и степени разложения

Влажность торфа в %	Степень разложения торфа в %								
	20	25	30	35	40	45	50	55	60
90	1,00	1,02	1,03	—	—	—	—	—	—
88	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03	—	—	—	—
86	0,96	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	—	—
84	0,93	0,97	0,99	1,00	1,02	1,03	1,03	1,04	—
82	0,91	0,95	0,98	0,98	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05
80	0,90	0,93	0,96	0,99	1,00	1,02	1,03	1,04	1,05
70	0,81	0,87	0,91	0,94	0,97	0,99	1,01	1,03	1,04
60	0,74	0,81	0,86	0,90	0,94	0,97	0,99	1,02	1,04
50	0,68	0,75	0,81	0,87	0,91	0,94	0,98	1,00	1,03
40	0,63	0,71	0,77	0,83	0,88	0,92	0,96	0,99	1,03
30	0,59	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90	0,95	0,98	1,02
20	0,55	0,63	0,70	0,77	0,83	0,88	0,93	0,97	1,02
10	0,52	0,60	0,68	0,75	0,80	0,87	0,92	0,96	1,01
0	0,49	0,57	0,65	0,72	0,78	0,85	0,90	0,95	1,01

Таблица 28

Объемный вес машиноформованного низинного торфа
в зависимости от его влажности и степени разложения

Влаж- ность торфа в %	Степень разложения торфа в %										
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
90	1,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
88	1,01	1,02	1,02	1,03	—	—	—	—	—	—	—
86	0,98	0,99	1,01	1,01	1,02	1,03	1,03	1,03	—	—	—
84	0,95	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,04
82	0,93	0,96	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,03	1,04
80	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04
70	0,81	0,85	0,89	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03
60	0,73	0,79	0,83	0,87	0,90	0,93	0,95	0,98	1,00	1,01	1,02
50	0,66	0,73	0,78	0,83	0,86	0,90	0,93	0,96	0,98	1,00	1,02
40	0,60	0,67	0,73	0,78	0,83	0,87	0,90	0,94	0,97	0,99	1,01
30	0,56	0,63	0,69	0,75	0,80	0,84	0,88	0,92	0,95	0,98	1,01
20	0,52	0,59	0,66	0,71	0,76	0,81	0,86	0,90	0,94	0,97	1,00
10	0,48	0,56	0,62	0,68	0,74	0,79	0,84	0,88	0,92	0,96	1,00
0	0,45	0,53	0,59	0,65	0,71	0,77	0,82	0,87	0,91	0,95	0,99

Таблица 29

Объемный вес верхового гидроторфа в зависимости от его влажности
и степени разложения

Влаж- ность торфа в %	Степень разложения торфа в %										
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
98	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,00	1,00
96	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
94	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
92	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02
90	1,01	1,02	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
80	0,88	0,92	0,95	0,97	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05
70	0,78	0,83	0,87	0,91	0,93	0,95	0,98	0,99	1,01	1,02	1,03
60	0,70	0,76	0,81	0,86	0,89	0,92	0,94	0,97	0,98	1,00	1,02
50	0,63	0,70	0,76	0,81	0,85	0,88	0,91	0,94	0,96	0,99	1,03
40	0,58	0,65	0,71	0,77	0,81	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	0,99
30	0,54	0,61	0,67	0,73	0,78	0,82	0,86	0,89	0,92	0,95	0,98
20	0,50	0,57	0,64	0,69	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90	0,94	0,96
10	0,46	0,54	0,60	0,66	0,71	0,76	0,81	0,85	0,88	0,92	0,95
0	0,43	0,51	0,57	0,63	0,69	0,74	0,78	0,83	0,87	0,91	0,94

4) Изменение прочности торфяного кирпича. При сушке торфяные кирпичи подвергаются операциям перекалки. Возможность перекалки определяется прочностью, приобретаемой торфяным кирпичем. Таким образом, прочность на излом является важным показателем в деле производственной сушки торфа.

Прочность кирпичей на раздавливание имеет меньшее значение; однако она играет определенную роль для процессов

штабелевки и окараванивания торфа, когда торфины, находящиеся в кладке, подвергаются давлению вышележащих слоев (см. гл. IV).

По мере испарения воды торфяной кирпич приобретает все возрастающую механическую прочность. Уже в первые дни сушки поверхность торфяного кирпича затвердевает, покрываясь прочной коркой. В табл. 30 приводятся некоторые эксперимен-

Таблица 30

Глубина погружения иглы пенетromетра в мм
на различных стадиях сушки

Время испытания (дни от начала сушки)	Влажность при испытании в %	Предварительная переработка торфяной массы в мясорубке			
		без переработки	1 раз	3 раза	5 раз
При формовке образцов	89,5	61,3	88,0	101,9	—
Второй день сушки	88,6—88,9	43,1	53,8	69,9	67,5
Третий " "	88,1—88,6	27,5	39,1	51,5	55,4
Четвертый " "	87,0—87,5	19,5	25,0	34,7	42,2
Пятый " "	84,1—84,6	8,0	8,7	9,5	8,8
Шестой " "	82,4—83,3	6,2	5,6	6,9	6,1
Седьмой " "	78,7—81,1	3,3	3,9	4,2	3,2

тальные данные о ходе затвердевания верхового торфа различной переработки в процессе сушки, полученные путем погружения в опытные образцы иглы пенетromетра. Если считать глубину погружения иглы пенетromетра обратно пропорциональной связности торфяной массы, то уменьшение глубины прохождения иглы по мере падения влажности торфа характеризует увеличение связности последнего.

В таблице 31 помещены результаты испытаний прочности на раздавливание верховых торфяных кирпичей, находящихся в расстиле. По мере понижения влажности прочность на раздавливание быстро возрастает; при влажности торфа в 50% она достигает уже величины порядка 7—10 кг/см².

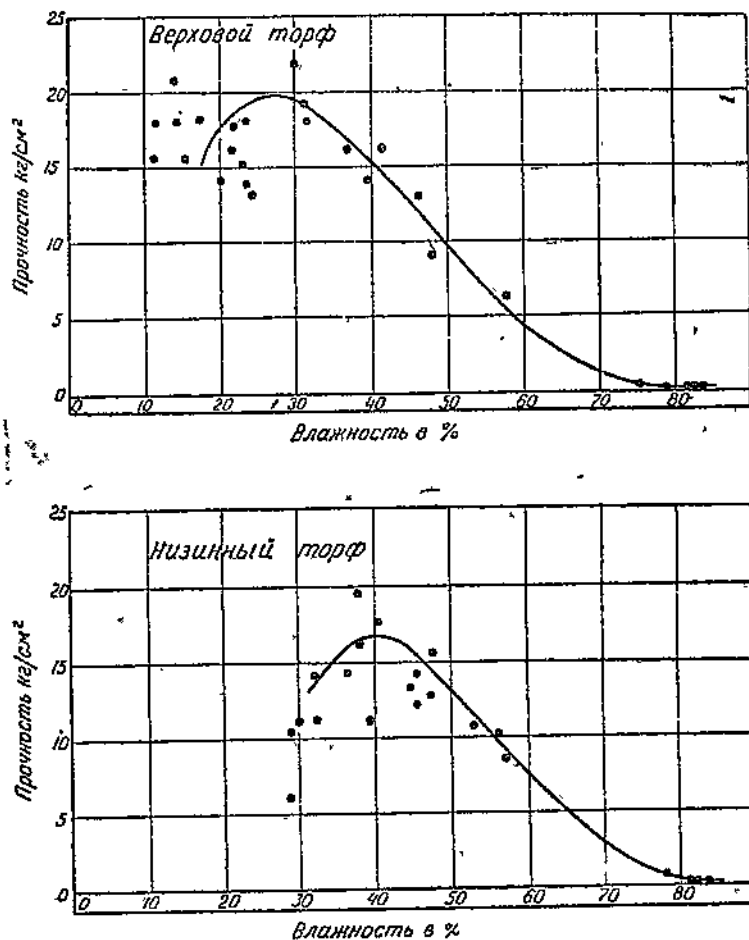
Таблица 31

Прочность торфяных кирпичей верхового торфа
со степенью разложения 35—40%, находящихся в расстиле

Влажность торфа в %	Предельное сопротивление на раздавливание в кг/см ²	Сокращение толщины кирпича при раздавливании в %	Влажность торфа в %	Предельное сопротивление на раздавливание в кг/см ²	Сокращение толщины кирпича при раздавливании в % *
88,5	0,06	48,0	82,0	0,27	40,0
88,0	0,08	47,5	80,0	0,38	34,0
86,0	0,13	46,0	78,0	0,52	27,0
84,0	0,20	44,0	76,0	0,72	16,0

На фиг. 26 приведены данные об изменении прочности на излом торфяных кирпичей верхового и низинного торфа средней степени разложения в зависимости от их влажности.

Приводимые графики показывают, что верховой торф имеет максимальную прочность при влажности 20—30%, низинный же —



Фиг. 26. Прочность на излом произведённых кирпичей верхового и низинного элеваторного торфа со степенью разложения 35%.

при влажности 35—40%. Но по данным инж. Галыбина максимум прочности для торфа любого типа и степени разложения лежит при влажности около 20—25%.

Абсолютные значения прочности заметно меняются не только в зависимости от влажности, но и в зависимости от типа, степени разложения и степени переработки торфа (см., например, у Галыбина).

5) Крошимость торфа при сушке. Некоторые торфа, преимущественно низинные, при сушке раскрошиваются. С возрастанием степени разложения крошимость торфа увеличивается. Явления

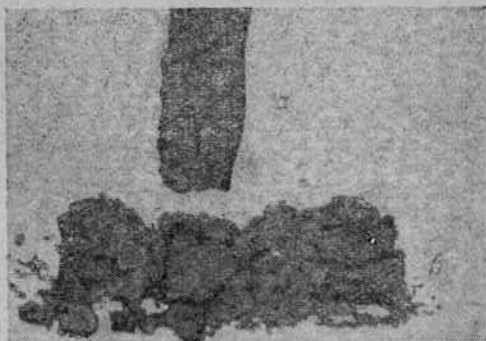


Фиг. 27. Раскрошивание низинного торфа в расстиле.

крошимости торфа объясняются в значительной мере неравномерной усадкой, вследствие различного высыхания торфяных кирпичей по своему сечению и длине.

На фиг. 27 показан случай сильного раскрошивания низинного машинноформованного торфа в расстиле.

При изучении процесса крошимости удалось установить, что растрескивание низинного торфа начинается при достижении им влажности около 70%; при дальнейшем понижении влажности торфа трещины увеличиваются в количестве и размере, и кирпич распадается на отдельные части. При замедленной сушке низинного торфа (в тени) подобное явление выражено в гораздо меньшей степени, чем при интенсивной сушке торфа на солнце (фиг. 28). На фиг. 29 показан характер трещин, появляющихся на кирпичах низинного торфа.

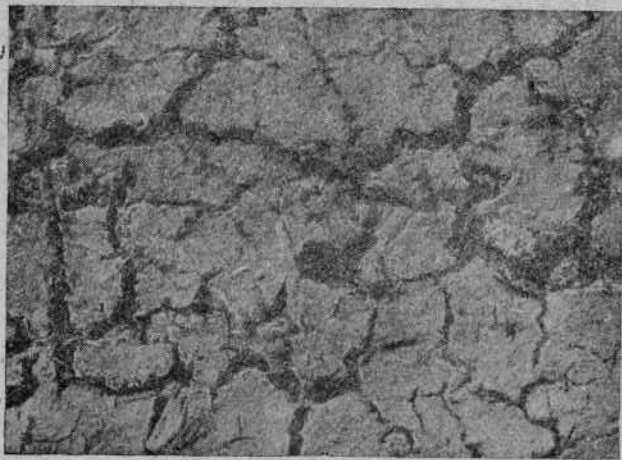


Фиг. 28. Низинный торфяной кирпич о-псле сушки на солнце (б) и в тени (а).

На крошимость торфа заметно влияет наличие в нем волок-

нистых веществ, образующих как бы скелет, связывающий частицы торфа друг с другом. Верховые торфа, особенно пушицевые, содержащие большое количество длинных волокон, вследствие этого отличаются очень малой крошимостью. Но при высокой степени разложения (свыше 70%), когда количество волокон становится незначительным, даже верховые торфа при сушке сильно растрескиваются.

Помимо неравномерности сушки, на крошимость торфа влияет и ряд других производственных факторов: качество и степень переработки торфа-сырца, качество подготовки полей сушки, форма торфяного кирпича и т. д.



Фиг. 29. Характер трещин, появляющихся на низинном торфе при его сушке.

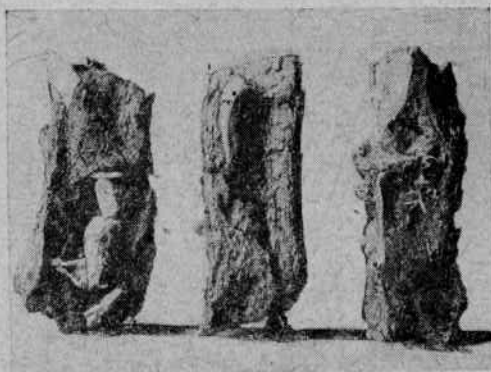
Плохая подготовка полей сушки приводит к повышению крошимости торфа, во-первых, вследствие неравномерности высыхания торфа с открытой и с опорной поверхности, соприкасающейся с сырым полем стилки, и во-вторых, вследствие повреждения кирпичей неровностями рельефа поля (бугры, кочки, ямы, выступающие пни). При засоренных полях древесные остатки, трава, неубранная крошка и пр., попадая в кирпич (фиг. 30), вызывают в нем появление трещин при сушке и тем самым увеличивают крошимость торфа. Засоренность полей сушки особенно сильно сказывается на гидроторфе, так как при разливе все посторонние остатки всплывают на поверхность и смешиваются с гидромассой, сильно разрушая кирпич уже при формовке.

Излишняя плотность кладки торфа в расстиле создает значительную крошимость, так как при подъеме приходится отрывать кирпичи друг от друга.

Ранняя формовка гидромассы вызывает расплывание и слипание сформованных кирпичей, т. е. опять-таки увеличение крошимости. На увеличение слипания торфин друг с другом отчасти влияют осадки, особенно в случае выпадения их до момента образования на поверхности кирпичей подсохшей корки.

Применение трехгранных и омегообразных кирпичей, соприкасающихся между собой лишь по ребрам, создавая разреженную кладку торфа в расстиле и устраняя слипание кирпичей друг с другом, тем самым способствует снижению крошимости торфа.

б) Пористость торфяного кирпича. При сушке торфа быстро изменяется его пористость. Зависимость между количеством пустот и влажностью и степенью разложения торфа характеризуется данными, приведенными в таблицах 32 (верховой машинноформованный торф), 33 (низинный машинноформованный торф) и 34 (верховой гидроторф).



Фиг. 30. Посторонние включения в кирпичях, приводящие к увеличению крошимости.

Таблица 32

Содержание пустот в верховом машинноформованном торфяном кирпиче в %

Влажность в %	Степень разложения торфа в %						
	20	25	30	35	40	50	60
90	3,3	1,9	0,9	—	—	—	—
86	9,1	6,5	4,8	3,3	2,2	0,5	—
80	16,1	13,0	10,3	8,0	6,2	3,6	1,6
76	21,3	17,0	13,6	11,0	8,8	5,4	3,0
70	27,5	22,4	18,3	15,3	12,6	8,3	5,2
66	31,3	25,8	21,6	17,9	14,9	10,3	6,6
60	36,5	30,5	26,0	21,9	18,3	13,0	8,7
56	39,7	33,6	28,6	24,3	20,5	14,7	10,0
50	44,0	38,0	32,6	27,8	23,9	17,4	12,2
46	46,8	40,3	31,1	30,1	26,1	19,2	13,6
40	50,5	43,9	38,4	33,5	29,0	21,6	15,6
36	52,7	46,1	40,6	35,7	31,0	23,4	17,0
30	55,9	49,4	43,9	38,7	34,0	25,9	19,1
26	57,9	51,5	45,9	40,5	35,8	27,6	20,6
20	60,7	54,4	48,9	43,4	38,6	30,0	22,5
16	62,5	56,1	50,6	45,1	40,4	31,6	23,7
10	64,6	58,7	53,2	47,8	43,0	33,9	25,7
5	66,9	60,8	55,3	49,9	45,0	35,8	27,3
0	68,5	62,5	57,2	51,7	46,7	37,4	28,7

Содержание пустот в низинном машинноформованном торфяном кирпиче в %

Содержание в %	Степень разложения торфа в %						
	20	25	30	35	40	50	60
90	—	—	—	—	—	—	—
86	6,8	5,0	3,9	3,3	2,5	1,7	0
80	16,8	12,6	10,5	8,9	7,3	5,4	3,6
76	20,9	17,1	14,4	12,3	10,6	7,7	5,5
70	27,9	23,4	19,9	17,2	15,1	11,3	8,2
66	32,1	27,1	23,4	20,3	17,7	13,5	9,9
60	37,7	32,3	28,2	24,7	21,6	16,7	12,5
56	41,1	35,5	31,2	27,6	24,0	18,8	14,3
50	46,8	39,5	35,3	31,3	27,8	21,9	16,9
46	48,5	42,7	37,6	33,8	30,2	24,0	18,6
40	52,4	46,5	41,7	37,5	33,4	26,9	21,2
36	54,8	49,0	44,1	39,6	35,6	28,8	22,8
30	58,0	52,4	47,4	43,0	38,7	31,6	25,2
26	60,0	54,5	49,4	45,1	40,8	33,4	26,7
20	62,9	57,2	52,3	47,9	43,6	36,0	29,1
16	64,6	59,0	54,2	49,7	45,4	37,8	30,7
10	67,0	61,6	56,9	52,5	48,0	40,2	33,0
5	69,0	63,6	59,0	54,6	50,1	42,3	34,8
0	70,6	65,8	60,8	56,4	52,0	44,0	36,3

7) Водопоглощающая способность торфяного кирпича. Водопоглощающая способность торфяного кирпича, определяемая количеством воды, поглощаемой торфом за определенный срок в % к его начальному весу, играет существенную роль в процессе производственной сушки торфа. Под влиянием этого свойства выпадающие осадки, поглощаясь в той или иной степени объектом сушки, иногда весьма значительно повышают влажность, достигнутую в процессе сушки торфа.

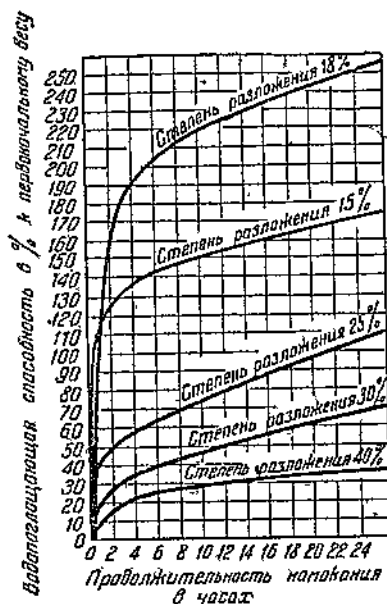
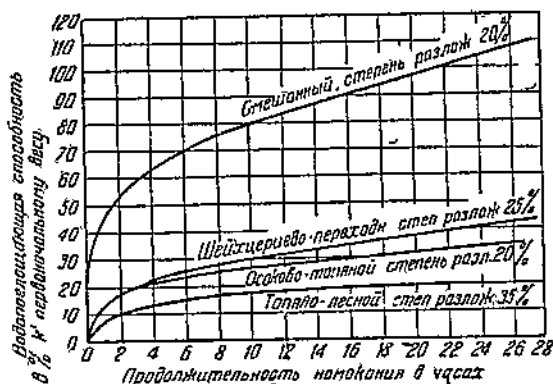
Сырые или намокшие после сильного дождя поля сушки при соприкосновении с торфом передают часть своей влаги последнему; испаряющаяся при сушке вода тотчас же пополняется новой, впитываемой из поверхностного слоя, отчего процесс сушки резко тормозится.

Водопоглощающая способность торфа зависит прежде всего от ботанического состава и степени разложения, что хорошо видно на фиг. 31, а и б, представляющих результаты опытов Ерквой, произведенных с образцами воздушно-сухого торфа.

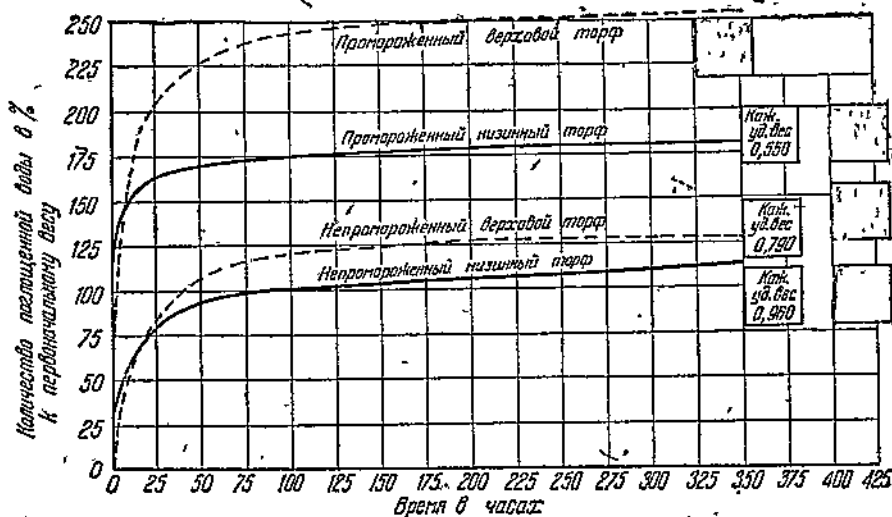
Важное значение, особенно для средне- и малоразложившихся торфов, имеет также степень переработки торфа.

Образец, сформованный из непереработанного среднеразложившегося верхового торфа, поглощает в воздушно-сухом состоянии примерно 100—120%, после же переработки (в мясорубке) при тех же условиях только 60—70% воды.

Промораживание торфа, придающее ему рыхло-губчатую структуру, сильно повышает его водопоглощающую способность (фиг. 32), вследствие чего досушка такого торфа при наличии атмосферных осадков оказывается весьма затруднительной. Даже при средне благоприятных метеорологических условиях досушка замороженного торфа удлинится по сравнению с сушкой



Фиг. 31 а и б. Водопоглощающая способность верхового (слева) и низинного (справа) воздушно-сухого торфа.



Фиг. 32. Водопоглощающая способность замороженного и непомороженного верхового и низинного торфа со степенью разложения 30—35% при влажности 20%.

Содержание пустот в кирпиче верхового гидроторфа в %

Влаж- ность в %	Степень разложения торфа в %						
	20	25	30	35	40	50	60
92	—	—	—	—	—	—	—
91	1,4	—	—	—	—	—	—
90	3,1	1,5	—	—	—	—	—
89	4,9	2,9	1,6	—	—	—	—
88	6,6	4,2	2,8	1,6	—	—	—
87	8,3	5,8	4,0	2,7	1,7	—	—
86	9,9	7,2	5,2	3,7	2,6	—	—
85	11,3	8,4	6,3	4,7	3,5	1,6	—
82	15,8	12,1	9,7	7,6	6,1	3,9	2,0
80	18,6	14,6	11,7	9,5	7,8	5,1	3,0
76	23,7	19,3	15,8	13,2	10,9	7,8	5,2
70	30,6	25,3	22,0	18,2	15,7	11,5	8,2
66	34,6	29,2	24,9	21,4	18,5	13,9	10,0
60	40,1	34,3	29,7	25,9	22,6	17,4	13,2
56	43,4	37,5	32,8	28,7	25,2	19,6	15,1
50	47,9	41,8	36,8	32,7	28,9	22,9	17,9
46	50,6	44,6	39,5	35,3	31,3	25,0	19,7
40	54,3	48,3	43,2	38,7	34,7	28,2	22,4
36	56,6	50,7	45,5	41,1	36,9	30,2	24,1
30	59,7	53,9	48,7	44,3	40,1	33,0	26,8
26	61,7	56,9	50,9	46,3	42,2	34,7	28,4
20	64,5	58,7	53,7	49,2	44,9	37,6	31,1
16	66,1	60,6	55,6	51,1	46,7	39,3	32,7
10	68,4	63,1	58,2	53,7	49,4	41,9	35,1
5	70,2	65,1	60,3	55,9	51,5	43,9	36,9
0	71,9	66,7	62,0	57,7	53,3	45,6	38,7

непромороженного торфа, в зависимости от влажности торфа, остающегося на зиму, на 25—60%.

Показатели по водопоглощающей способности торфа относятся обычно к воздушно-сырому состоянию (при 20—30% влажности). Между тем известно, что с понижением влажности торфа уменьшается и его водопоглощающая способность. Досушка торфа до абсолютно сухого состояния с дополнительной при этом температурной обработкой делает его вообще мало влагоемким. Так как процесс оказывается в этом случае необратимым, то даже при весьма продолжительном сроке пребывания торфа в воде он не возвращается к первоначальной влажности.

Однако, даже не столь глубокое высушивание, а одно лишь появление подсохшей корочки на поверхности кирпича при сушке значительно снижает его способность к поглощению воды. Изменение водопоглощающей способности в зависимости от влажности показано в табл. 35, представляющей результаты опытов, проведенных автором над верховым торфом со степенью разложения 35—40%.

Водопоглощающая способность кирпичей верхового машинно-формованного торфа при различной влажности

Влажность кирпичей в момент погружения их в воду %	Конечная влажность кирпичей в % после пребывания их в воде в течение:			
	30 минут	6 часов	24 часа	48 часов
30	38	42	45	48
40	48	51	54	57
50	56	59,5	62,5	65,5
60	65	68	71	74
70	74	77	80	83

ГЛАВА II

КРИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТАРЫХ МЕТОДОВ СУШКИ КУСКОВОГО ТОРФА

1. СТАРЫЙ И НОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СУШКИ КУСКОВОГО ТОРФА

Весь процесс сушки машинноформованного торфа до момента уборки в укладочные единицы или непосредственной вывозки торфа с полей стилки до сезона 1936 г. разделялся на три стадии: а) расстил; б) малые фигуры сушки — пятки, змейки и т. п.; в) клетки (малые и большие).

При сушке гидроторфа этим же трем стадиям предшествует еще одна, — именно разлив. Расстилу же и сушке в расстиле машинноформованного торфа соответствует вполне аналогичная стадия формовки (цапковки) гидромассы и сушки ее в рядах.

Этот режим сушки торфа выдерживался на всех торфопредприятиях, и только в благоприятные сезоны по сушке представлялась возможность, минуя третью стадию (кладку торфа в клетки), штабелевать или вывозить часть торфа непосредственно из малых фигур. Следует отметить, кроме того, что иногда при сушке низинного сильно крошащегося торфа после расстила применялась ворочка торфа.

До 1936 г. операции по сушке торфа не были стандартизованы и на торфопредприятиях при кладке торфа в те или другие формы наблюдалось большое разнообразие и произвол, особенно в части перекладки торфа из расстила в малые фигуры сушки (пятки, шестерки, валики, змейки и др.). Это разнообразие в способах сушки получалось не столько из-за значительных различий в качестве торфа, состоянии полей сушки и метеорологических условий, сколько из-за отсутствия определенных технических установок и материалов, с достаточной убедительностью

говорящих за преимущества той или другой формы или приема сушки.

Независимо от разнообразия в методах сушки, все процессы сушки базировались исключительно на трудоемких ручных операциях, и механизация их находилась в самом зачаточном состоянии.

Так же консервативна оказывалась торфяная техника и в отношении формы и размера торфяного кирпича. Введенный на машинноформованном торфе на заре развития торфяного дела прямоугольный кирпич (параллелепипед) размером преимущественно $13 \times 13 \times 37$ см оставался неизменным до 1935 г., хотя он явно не обеспечивал оптимального режима сушки торфа. Торфяной кирпич, получаемый на гидроторфе, хотя и отличался от машинноформованного, но лишь постольку, поскольку это было неизбежно необходимо для проведения процесса формовки (или цапковки); во всяком случае интересы рациональной сушки при этом совершенно не учитывались.

Такое положение являлось явно неблагоприятным.

В 1936 г. Всесоюзная конференция торфяной промышленности дала указания по реорганизации и рационализации всего дела сушки кускового торфа.

Принятые новые технологические схемы сушки полностью подчинены целям количественного роста производительности труда и механизации сушки. Введенные изменения выразились, с одной стороны, в замене старой формы кирпича (параллелепипед) новыми — трехгранной и так называемой омегаобразной; с другой стороны — в переходе на многократную ворожку торфа в расстиле и валкование, как на основные операции сушки, в большинстве случаев минуя трудоемкую укладку торфа в различные сложные фигуры.

По каким же причинам старая техника сушки кускового торфа была отброшена, как неудовлетворительная, и насколько оправдываются вновь введенные технологические процессы? Изложение этого вопроса мы начнем с ознакомления с тем, что представляют собой названные перекладки торфа и какова была их эффективность для сушки.

Экспериментальные и производственные материалы, помещаемые в этих главах, выполнены и собраны Инсторфом в течение ряда лет (с 1925 по 1937 г.) и были использованы при обосновании проводимой с 1936 г. реорганизации и рационализации сушки кускового торфа.

2. ОПИСАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЙ СУШКИ КУСКОВОГО ТОРФА

1) **Расстил.** Расстил — первичная стадия сушки машинноформованного торфа, общая для всех (старых и новых) технологических схем. В ней торф разостлан в один ряд кирпичей на поверхности поля сушки. Укладка торфа в расстил производится сплошными лентами с промежутками (35 см) между торцами двух соседних групп лент.

Необходимость укладки торфа в один ряд кирпичей вызвана тем обстоятельством, что только что сформованные торфяные кирпичи обладают малой прочностью и не выдерживают дополнительной нагрузки. Правильно выстланный торф должен удовлетворять следующим требованиям:

а) Выходящая из мундштука на подкладочные доски торфяная лента должна разрубаться на отдельные кирпичи на всю толщину. Плохая разрубка кирпичей затрудняет их отделение друг от друга при подбемке торфа: получаются разрывы, образование крошки. Плохая разрубка кирпичей также препятствует их сушке со стороны щелевых поверхностей.

б) Следует стремиться к уменьшению плотности стилки рядов кирпичей, что повышает интенсивность сушки и качество торфа.

При среднеблагоприятных метеорологических условиях продолжительность пребывания торфа в расстиле составляет от 6 до 9 дней.

Если торф потерял в расстиле 25% своего первоначального веса, то дальнейшее пребывание его в этой стадии сушки является бесцельным и приводит лишь к удлинению общей продолжительности сушки. В то же время слишком ранняя подбемка торфа в следующие стадии сушки при недостаточной прочности кирпича также дает отрицательные результаты.

В расстиле торф сохнет в основном лишь с открытых поверхностей, тогда как опорная поверхность, соприкасающаяся с полом сушки, и боковые его грани, соприкасающиеся с другими кирпичами, не имеют возможности испарять воду. Однако на сухих полях, поверхностный слой которых имеет меньшую влажность, чем торф, положенный в расстил, торфяные кирпичи отдают часть своей воды также через опорную поверхность. В итоге каждый кирпич применявшегося обычного сечения ($133 \times 133 \times 356$ мм) имеет в расстиле площадь испарения в начале $133 \times 356 = 473$ см², а в конце — при подъеме в малые стадии сушки в результате усадки — 450 см². Учитывая наличие некоторого испарения со стороны боковых граней, можно считать площадь испарения обычного кирпича, находящегося в расстиле, неизменной на протяжении всего первого периода сушки. Малая площадь испарения обычного кирпича, вследствие плотной укладки лента к ленте, является отрицательным фактором сушки. Находясь в расстиле, такой кирпич использует для испарения всего около 20% общей своей поверхности.

Если продолжительность пребывания в расстиле составляет 7 дней, а подъем из расстила производится при потере 25% от первоначального веса кирпича, то при его начальном весе в 6,5 кг величина суточного испарения воды должна быть рав-

$$\frac{6500 \cdot 25}{100 \cdot 7} = 232 \text{ г, а интенсивность испарения } \frac{232}{473} = 0,57 \text{ г/см}^2,$$

в сутки.

Одновременно с усиленным испарением воды происходит

и усадка торфа в верхней части кирпичей, что приводит к превращению кирпичей прямоугольного сечения по форме в усеченный клин. По мере усадки кирпич начинает усыхать и с боковых сторон, причем усадка постепенно продвигается вглубь боковых граней к основанию кирпича. Вследствие этого торфяная лента начинает раскалываться и отдельные кирпичи отчлениются друг от друга.

Появление подсохшей корочки на поверхности по истечении 2—3 дней сушки, затрудняя незначительно испарение, делает зато кирпич более устойчивым к осадкам: последние в меньшей степени поглощаются торфом, и не имеет места вымывание дождем частиц торфа, что наблюдается после сильного дождя на торфе, только что уложенном в расстил.

Верхняя половина кирпича, взятого из расстила перед подъемом, отличается по влажности от нижней половины на 5%. Это дает прямое указание на то, что при подъеме из расстила следует поворачивать кирпич нижней сырой стороной вверх. Надо быть весьма осторожным при отрыве торфа от поверхности поля для сокращения «следов» от кирпичей, создающих увеличение потерь.

По многочисленным наблюдениям можно считать твердо установленным, что, независимо от срока пребывания кирпичей в расстيلة, влажность торфа в этой стадии не может быть понижена при средних метеорологических условиях за пределы 70%, чем и обуславливается обязательная необходимость других операций по сушке.

2) Разлив. При разливе торфяные поля покрываются сплошным ровным слоем гидромассы толщиной от 180 до 300 мм в зависимости от ее качества. Первоначальная влажность гидромассы составляет в зависимости от типа торфа обычно от 94 до 97,5%.

Сушка гидромассы в разливе до формовки (цапковки) при среднеблагоприятных метеорологических условиях продолжается 8—10 дней. От момента разлива и до формовки гидромасса из верхового торфа в сутки теряет, по данным автора, около 75% от первоначального содержания воды. Потеря воды происходит одновременно путем ее испарения и просачивания — фильтрации через поверхность поля разлива, причем, как указано выше, из всего количества воды, теряемого гидромассой до формовки, 30% приходится на счет испарения и 70% на счет фильтрации.

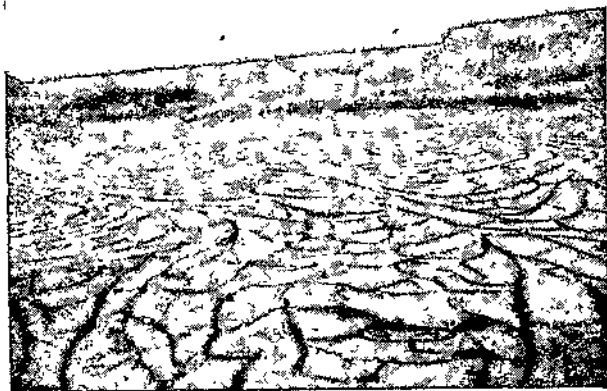
Фильтрующаяся вода увлажняет поля разлива и повышает уровень стояния грунтовой воды.

В зависимости от фильтрационной способности залежи уровень грунтовых вод после разлива может устанавливаться на некотором расстоянии от поверхности поля разлива или же уровень с поверхностью, или, наконец, выше поверхности поля, в разлитой гидромассе.

К моменту формовки (цапковки) гидромассы уровень грунтовой воды обычно снижается в среднем на I и II классе полей — на половину высоты первоначального стояния, наблюдаемого до разлива гидромассы, на III классе полей — на $\frac{1}{4}$ от этой высоты.

Последнее обстоятельство является весьма важным, указывая на значительное увлажнение поверхности полей разлива к моменту формовки гидромассы. Влажность поверхностного слоя полей разлива на глубину 10—20 см к моменту формовки выше, чем до разлива гидромассы, на 2—3% (от 0,2 до 6%).

3) **Формовка и цапковка гидромассы.** При достижении гидромассой достаточной связности производится ее формовка формирующими гусеницами. Однако до последних лет парк формирующих гусениц использовался крайне плохо, и значительная часть гидромассы подвергалась ручной цапковке. Одной из существенных причин неудовлетворительного использования гусениц являлась несвоевременная формовка.



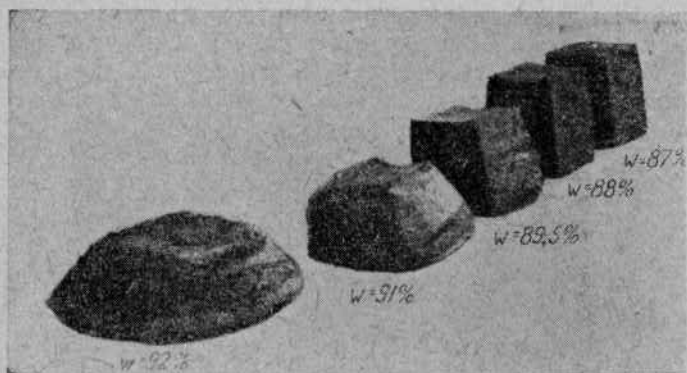
Фиг. 33. Растрескивание гидромассы при ее пересыхании.

Ранняя формовка гидромассы является бесцельной работой, так как приводит к расплыванию кирпичей и последующему слипанию их между собою; позднее выполнение этой работы влечет увеличение крошимости торфа и большие трудности, а иногда и невозможность производства формовки.

При передержанной гидромассе шпалы гусениц не могут преодолеть плотного слоя, а лишь оставляют на его поверхности слабый отпечаток. Кроме того передержанная гидромасса вследствие усадки начинает трескаться с образованием ряда мелких и крупных концентрических щелей (фиг. 33). Отсюда понятно, что при формовке такой массы неизбежно получается значительное количество крошки.

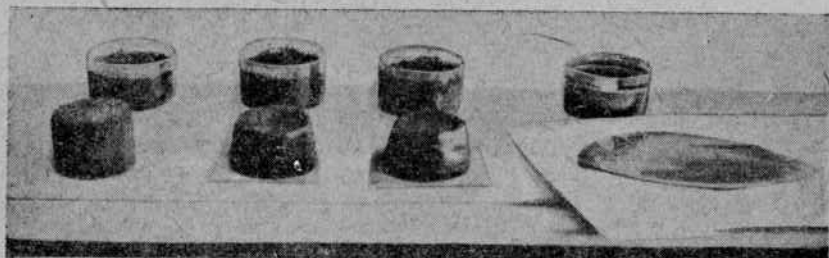
Нормально формируемая гидромасса должна обладать достаточной связностью, которая для данного вида торфа с определенной степенью разложения и переработки всецело связана с влажностью гидромассы. Та влажность, которая обеспечивает возможность хорошей формовки (цапковки) гидромассы, называется оптимальной.

На фиг. 34 показано влияние влажности гидромассы на процесс формирования: правый кубик, сформованный при влажности 87,2‰, не дал никакой осадки, тогда как крайний левый и смежный с ним кубик, сформованные при влажности 92—91‰, дали значительное расплывание. Степень разложения торфа во всех случаях была равна 50‰.



Фиг. 34. Влияние влажности торфяной массы на осадку торфяного кирпича.

На фиг. 35 показано влияние степени разложения торфа-сырца на формовку кирпича из гидромассы. Для опыта был взят верховой торф с различной степенью разложения (3, 35, 55



Фиг. 35. Влияние степени разложения торфа на расплывание торфяного кирпича.

и 75‰), но при одной и той же влажности (90‰). Устойчивость формы уменьшается с повышением степени разложения торфа: крайний левый монолит с содержанием гумуса 3‰ вполне сохранил приданную ему форму, тогда как крайний правый со степенью разложения 75‰ расплылся.

Цапковка подсохшей гидромассы преследует ту же цель, что и формовка, — разделить гидромассу на отдельные торфины и этим повысить интенсивность сушки. Цапкованный слой гидро-

массы называют рядками (фиг. 36). При цапковке обращается внимание на выполнение следующих основных правил:

1) Промежутки и щели между торфинами, куда получают доступ воздух и солнечные лучи, должны быть как можно более увеличены.

2) Каждая торфина должна быть полностью оторвана от поверхности поля и повернута на бок; после цапковки не должно иметь места плотное соприкосновение торфин с полем, чтобы при подсыхании они не могли впитывать в себя влагу из грунта.



Фиг. 36. Гидромасса после цапковки.

3) При отделении торфин следует прорубать всю толщу гидромассы до поверхности поля, так как непроцапкованная гидромасса затрудняет работы по сушке и создает потери торфа.

4) Средняя ширина отрубаемой торфины должна составлять около 70—75 мм (ширина четырех пальцев руки). Превышение этой величины недопустимо, так как в этом случае неизбежна непроцапковка, а с нею и потери торфа.

4) **Малые фигуры сушки торфа.** К малым фигурам сушки торфа относится кладка из расстила (или после ворочки в расстиле) змеек и елок, а из старых форм сушки — от пятков до десятков, валиков и т. д.

Момент готовности торфа к подъемке в малые фигуры определяется прочностью кирпича и устойчивостью складываемой фигуры, что находится в прямой зависимости от количества воды, потерянной торфом.

Работами Инсторфа установлено, что подъем машинно-формованных кирпичей из расстила в малые фигуры следует производить при потере торфом 25% своего первоначального веса. Эта потеря веса соответствует следующему понижению влажности торфа:

Начальная влажность торфа в %	90	89	88	87	86	85	84	83	82
Влажность, отвечающая уменьшению веса торфины на 25%	86,6	85,3	84,0	82,7	81,3	80,0	78,7	77,3	76,1

Детальные наблюдения, проведенные автором в 1934 г., подтвердили полную справедливость этих показателей для кладки змеек, и, из устаревших фигур сушки, — для пятков и шестерок. Что касается более высоких фигур (от семерок до девяток), то их выкладывали при несколько меньшей влажности (на 2—3%).

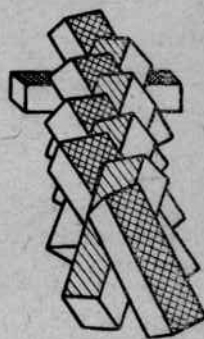
Подъем гидроторфа из рядков в малые фигуры производится при потере гидромассой 83,5% от первоначального количества воды при разливе:

Начальная влажность гидромассы при разливе в %	94	95	96	97
Влажность гидроторфа при подъеме его в малые фигуры в %	72,5	75,8	79,8	84,3

Продолжительность пребывания машинноформованного торфа в малых фигурах составляет при средних погодных условиях в зависимости от района добычи торфа от 7 до 11 дней, а гидроторфа — от 10 до 14 дней.



Фиг. 37а. Торф в „змейках“.



Фиг. 37б.

Кладка торфа в «змейки» производится следующим порядком (фиг. 37а и 37б): первый кирпич в начале ряда кладется прямо на поле сушки. По возможности под наиболее крутым углом к нему кладется второй кирпич — серединой нижней грани на ребро первого кирпича, а нижним концом (углом) на поле сушки. Аналогично второму кирпичу кладутся и последующие кирпичи. В итоге получается зигзагообразная лента торфа, напоминающая по форме извивающуюся змею.



а *б* *в*
Фиг. 38*а*, *б* и *в*. Последовательный ход рабочих операций при укладке торфа в „змейки“.

При укладке торфа в змейки все кирпичи должны быть поставлены возможно вертикальнее и перевернуты сырой стороной или вверх или на бок.

На фиг. 38, а, б, в показан последовательный ход трудовых операций по подъему гидроторфа из рядков в змейки.

Переземвание торфа заключается в перекладке змеек в эту же форму кладки. При этом производится поворачивание кирпичей сырой стороной и сырыми концами, которыми они до этого соприкасались с полем сушки, вверх.

Вид сбоку



Вид сверху

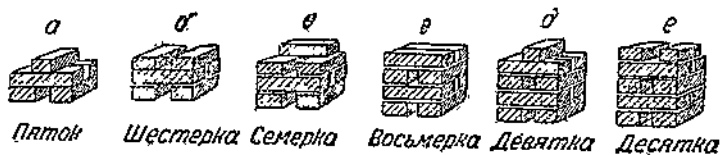


Фиг. 39: Укладка торфа в «елки».

Торф, уложенный в змейки, находится в весьма благоприятных условиях сушки: 80% от всей поверхности кирпичей падает на испаряющую и только 20% приходится на неиспаряющую поверхность, сопри-

касающуюся с полем сушки и смежными кирпичами. При этом 90% неиспаряющих поверхностей соприкасаются друг с другом и лишь 10% с поверхностью полей сушки.

Укладка торфа в «елки» производится примерно так же, как и в змейки, с той разницей, что кирпичи при этом способе прикладываются один к другому вертикально (на торец), причем каждый третий кирпич ставится прямо, а остальные два под наклоном друг к другу, соприкасаясь ребрами верхних торцов (фиг. 39).



Фиг. 40. Укладка торфа в «ляжки-десятки».

По существу, применяемая ныне в производстве фигура больше всего сходна именно с «елками», хотя и называется более прочно укоренившимся термином «змейки».

Кладка торфа в «пятки», «шестерки» и т. д. заключалась в том, что два кирпича клали параллельно друг к другу на поверхность поля сушки с просветом между ними в 5—8 см; на первую пару поперек клали таким же образом вторую пару кирпичей (также с просветом). При кладке пятков пятый кирпич кладут поперек второй пары (фиг. 40). Так же складываются и другие аналогичные фигуры вплоть до «десяток», с той разницей, что число кирпичей в фигуре соответственно увеличивается до 6—10 штук (фиг. 40, б, в, г, д, е).

На фиг. 41 и 42 показаны приемы работы торфяниц при кладке торфа в шестерки. При укладке торфа в эти фигуры каждый кирпич обращается сырой стороной или кверху (поворот кирпичей на 180°) или на бок (поворот кирпичей на 90°);

при этом сырая сторона кирпича выносится к наружной стороне кладки. Последний прием давал по сравнению с первым лучшие результаты сушки, как показывают следующие цифры:

№ опыта	Угол поворота кирпича	Влажность торфа в %	
		в начале укладки	в конце сушки
1	на 90°	83,9	44,3
	на 180°	83,9	59,8
2	на 90°	81,9	55,2
	на 180°	81,9	66,2

Для более свободного доступа воздуха к торфу, сложенному в малые фигуры, между ними соблюдается равное расстояние и они располагаются, кроме змеек, по полю сушки в шахматном порядке, а не рядами.



Фиг. 41. Рабочие приемы по кладке торфа в «шестерки».

В табл. 36 приводятся данные о соотношении между испаряющей и неиспаряющей поверхностями кирпичей, находящихся в разных малых фигурах. Из таблицы видно, что это соотношение очень мало изменяется с увеличением высоты кладки фигуры; зато имеет место значительное изменение удельного веса площади, соприкасающейся с полем сушки.

Укладка торфа в «домики» производится, как это показано на фиг. 43, попарно, с наклоном каждой пары один к другому. Этот прием укладки торфа хорошо применим для плоских кирпичей.

Укладка в «валики» представлена на фиг. 44; вначале производится ворочка одной ленты (4 кирпича), к ней сбоку при-

Соотношение между различными категориями поверхности малых форм сушки

Форма кладки торфа	% поверхности кирпичей		Доля неспаряющей поверхности, принятой за 100, приходится	
	испаряющей	неиспаряющей	на поверхность соприкосновения кирпичича	на поверхность соприкосновения с полом сушики
Пятки	74,3	25,7	66,7	33,3
Шестерки	73,9	26,1	72,8	27,2
Семерки	73,5	26,5	77,0	23,0
Восьмерки	73,3	26,7	80,0	20,0
Девятки	73,1	26,9	82,4	17,6
Десятки	72,9	27,1	84,3	15,7

слоняются с каждой стороны на всю длину по 10 кирпичей, поставленных на торец. Следовательно, каждая фигура состоит из 24 кирпичей.

При кладке торфа в «поленницы» кирпичи кладутся в один ряд друг на дружку (как дрова). При этом сухие кирпичи идут в нижний ряд, а более сырые — в верхние ряды. Поленницы укладываются разными способами, два из которых показаны на фиг. 45. Аналогичным образом кладутся пирамидки (призмы), показанные на фиг. 46.



Фиг. 42. Рабочие приемы по кладке торфа в «шестерки».

б) Клетки. Укладка торфа в клетки производится следующим образом: в основание фигуры помещается несколько кирпичей, уложенных на поле сушики кольцом с промежутками между концами кирпичей с 6—7 см. На промежутки нижнего ряда кладутся

кирпичи второго ряда, далее третьего ряда и т. д.

Ранее различали малые и большие клетки. Малые клетки выкладывались обычно из 30—50 кирпичей по 5—6 кирпичей в один ряд. В основание больших клеток укладывалось 8—9 кирпичей, и объем их в 2—3 раза увеличивался по сравнению с объемом малой клетки (75—100 кирпичей). Обычно из двух или трех малых клеток торф перекладывался в одну большую.

В табл. 37 приводятся данные о соотношении между испаряющей и неиспаряющей поверхностью фигуры в зависимости от высоты клетки и количества кирпичей, находящихся в ее основании (ширины клетки).

Таблица 37

Соотношение между различными категориями поверхности клеток

Способ кладки клетки		% поверхности кирпич.		% неиспаряющей поверхности, приходящейся	
количество рядов в клетке	количество кирпичей в основании клетки	испаряющей	неиспаряющей	на поверхность соприкосновения кирпича с кирпичом	на поверхность соприкосновения с полем сушки

А. При постоянной ширине клетки

4	5	73,3	26,7	80,0	20,0
5	5	72,9	27,1	84,3	15,7
6	5	72,7	27,3	87,0	13,0
7	5	72,5	27,5	88,9	11,1
8	5	72,4	27,6	90,4	9,6
9	5	72,3	27,7	91,5	8,5
10	5	72,2	27,8	92,4	7,6

Б. При постоянной высоте клетки

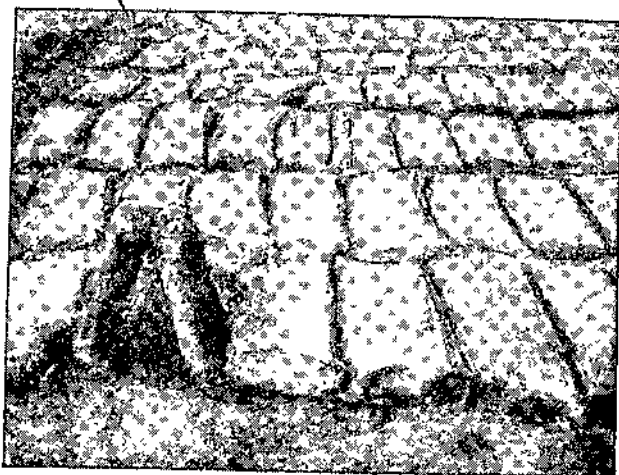
6	4	72,7	27,3	87,0	13,0
6	5	72,7	27,3	87,0	13,0
6	6	72,7	27,3	87,0	13,0
6	7	72,7	27,3	87,0	13,0
6	8	72,7	27,3	87,0	13,0
6	9	72,7	27,3	87,0	13,0
6	10	72,7	27,3	87,0	13,0

Таблица указывает, что при постоянной высоте клеток разная ширина их не изменяет ни соотношения между испаряющей и неиспаряющей поверхностью фигуры, ни удельной площади соприкосновения с полем сушки. При постоянной же ширине клеток изменение их высоты мало отзывается на соотношении между испаряющей и неиспаряющей поверхностью фигуры, а главным образом влияет на удельную поверхность соприкосновения с полем сушки.

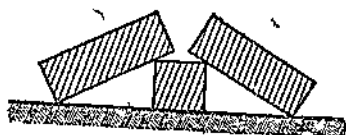
При укладке торфа в клетки соблюдаются следующие правила:

- а) в основание клетки должны укладываться более сухие кирпичи;
- б) все кирпичи кладутся в клетку сырой стороной вверх или на бок снаружки клетки;
- в) между отдельными кирпичами оставляются зазоры не менее 6—7 см для свободного доступа воздуха;
- г) сужение клетки сверху не допускается;

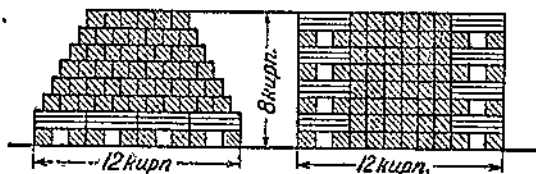
д) ряды клеток располагаются на картах в шахматном порядке, т. е. так, чтобы один ряд клеток приходился против промежутков другого ряда. Принято считать, что такое расположение рядов способствует лучшему обтеканию ветром, а отсюда и лучшей сушке.



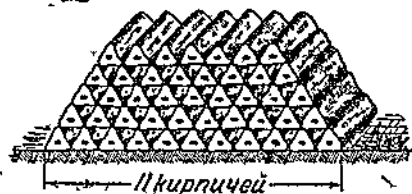
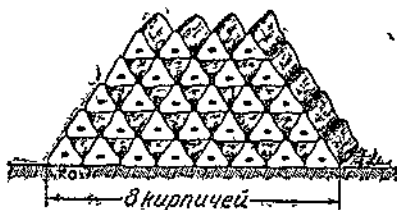
Фиг. 43. Укладка торфа в „домики“.



Фиг. 44. Укладка торфа в „валики“.



Фиг. 45. Укладка в „поленницы“.



Фиг. 46. Укладка призм („пирамидок“).

Сломанные торфины и куски торфа укладываются на верхний ряд клеток или же в ленточки между клетками. При кладке клеток торфоробочие работают парами.

Пребывание машинноформованного торфа и гидроторфа в клетках при среднеблагоприятных погодных условиях сезона

в зависимости от района добычи торфа продолжается от 20 до 25 дней. Подъем торфа в клетки соответствует тому моменту, когда торф потерял 40 (низинный) — 45% (верховой торф) своего начального веса. В переводе на влажность это отвечает следующим ее значениям:

Начальная влажность торфа-сырца в %	90	89	88	87	86	85	84	83	82
Влажность при подъеме в клетки в %:									
Низинный торф	—	—	—	—	75,0	73,3	71,1	71,1	70,0
Верховой торф	81,8	80,0	78,2	74,5	—	—	—	—	—

Момент готовности гидроторфа к подъему в клетки определяется потерей торфом воды в количестве 91,2% от первоначального ее содержания, что соответствует, следующей влажности торфяных кирпичей при перекладке их в клетки:

Начальная влажность гидромассы в %	94	95	96	97
Влажность торфа при перекладке в клетки в %	58,0	62,6	68,0	74,0

3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАЛЫХ ФИГУР В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ СУШКИ

1) Багерный и элеваторный торф. Перекладка торфа из расстила в малые фигуры или его ворочка приводит, как правило, к заметному повышению интенсивности сушки. Так, например, по данным табл. 38 торф, оставленный в расстеле, на 35-й день

Таблица 38

Влажность торфа на 35-й день сушки в разных малых фигурах.
Нормальное осушение (1929 г.)

Фигура сушки торфа	Влажность торфа на 35-й день после добычи в %	Начальная влажность сырца в %	День перекладки в малые фигуры (после добычи)
Расстил	77,8	} 88,4	12 день
Ворочка	65,7		
Пятки	64,1		
Девятки	60,8		

сушки имел влажность 77,8%, а этот же торф, свороченный или сложенный в малые фигуры (пятки, девятки), достиг за тот же период влажности в 60,8—65,7%. По сравнению с расстилом подъем торфа в пятки дал снижение влажности на 77,8—64,1 = 13,7%, ворочка на 77,8—65,7 = 12,1%. Почти одинаковые результаты, полученные для таких малых фигур, как ворочка и пятки, объясняются достаточной осушенностью полей. На плохо осушенных полях сушка свороченного торфа отстаёт от торфа, сложенного в малые формы, на 6—8%.

Влажность торфа на 30-й день сушки в разных малых фигурах.
Плохое осушение полей (1934 г.)

Фигуры сушки торфа	Влажность торфа на 30-й день сушки после добычи в %	Начальная влажность сырья в %	Дата пере-кладки в малые фигуры (со дня добычи)
Расстил	71,8	} 87,0	14 день
Ворочка	60,6		
Шестерки	54,3		
Восьмерки	52,2		
Змейки	47,9		

Рассмотрим, какие малые фигуры и в каких условиях являются наиболее эффективными для сушки машинноформованного торфа. Уже по данным табл. 39, полученным в 1934 г., видно, что применение змеек даже на плохо осушенных полях дало понижение влажности по отношению к шестеркам на $54,3 - 47,9 = 6,4\%$. По той же табл. 39 восьмерки дают перед шестерками снижение влажности на $54,3 - 52,2 = 2,1\%$, т. е., чем выше кладка на сырых полях (меньше удельная опорная поверхность), тем выше эффект сушки. На это же обстоятельство указывает табл. 38, относящаяся к среднеосушенным полям стилки. Здесь торф в девятках понизил влажность по сравнению с пятками на $64,1 - 60,8 = 3,3\%$. На хорошо осушенных полях более высокие формы кладки не имеют преимущества в интенсивности сушки перед низкими формами, что наглядно показывает табл. 40.

Из всех исследованных малых фигур торф интенсивнее всего высыхал в змейках и наименее интенсивно — в пятках и тройках. По сравнению с змейками влажность торфа в пятках оказалась выше на 4% , в шестерках-восьмерках на $2,5\%$ (табл. 40).

Из всего имеющегося материала по сушке торфа в малых фигурах вытекают следующие выводы:

1) Независимо от степени осушения полей, сушка торфа в змейках и переизменение имеет значительные преимущества по отношению к сушке торфа в других фигурах. Малый или даже отрицательный эффект сушка в змейках дает только при сильно крошащемся низинном торфе, так как в этом случае имеет место низкая производительность труда и увеличение процента мелочи. Кроме того на сильно мшистых полях, вследствие утапливания торфин в поверхность такого поля, сушка торфа в змейках также снижает свою эффективность. В этом случае торф следует складывать в более высокие фигуры.

2) Из других малых фигур относительно более целесообразными являлись шестерки и восьмерки. Применение их изредка

Влажность торфа на 33—36-й день сушки в разных малых фигурах.
Хорошее осушение полей (1925 г., Шатура)

Фигуры сушки торфа	Влажность торфа на 33—36-й день сушки в %	Начальная влажность сырца в %	Количество дней до пе- рекладки в малые формы	Влажность при пере- кладке в %
-----------------------	---	--	---	---

I серия. Хорошее осушение полей (1925 г., Шатура)

Тройки	51,5	} 186,3	19	73,1
Пятки	50,9			
Шестерки	48,3			
Семерки	48,4			
Восьмерки	48,5			
Змейки	46,0			

II серия. Хорошее осушение полей (1925 г., Шатура)

Шестерки	50,0	} 86,0	20	—
Змейки	48,2			

III серия. Среднее осушение полей (1929 г., Редкино)

Пятки	58,9	} 88,4	10	—
Семерки	57,4			
Змейки	52,0			

оправдывается на сильно мшистых и заросших полях сушки и отчасти при очень плохих условиях сезона или сырых полях сушки.

3) Совершенно неудовлетворительные результаты по сушке торфа дают пятки.

Что касается девяток и десятков, то применение их отпадает как из-за трудоемкости кладки (так как в этом случае торфянице приходится подносить к месту кладки последние 1—2 кирпича, чтобы выложить верхний ряд каждой фигуры), так и из-за отсутствия преимуществ в ходе сушки.

4) Вообще недопустимо применение фигур с нечетным числом торфин (пятки, семерки, девятки), так как внутренняя часть их кладки закрыта верхним кирпичом, что затрудняет воздухообмен и создает, кроме того, повышенные усилия на излом для нижележащих двух кирпичей, чего нет при кладке фигур с четным числом кирпичей.

5) Валики не имеют особых преимуществ в сушке перед змейками, но в то же время обладают рядом серьезных неудобств при кладке, а поэтому применение их не рекомендуется.

6) Применение поленниц имеет смысл для сушки только сильно крошащихся низинных торфов и то в сухие сезоны или в жаркие периоды летнего сезона. Кладка поленниц уменьшает крошимость низинного торфа, имеющую место при быстрой сушке. При сушке в поленницах торф отстает по влажности от остальных малых фигур в среднем на 6%.

7) В технологическом процессе сушки торфа главная роль принадлежит все же не той или другой форме сложенной фигуры, а количеству произведенных операций по перекладкам торфа, т. е. процессам перемещения более сырых сторон кирпича и сырых кирпичей кверху.

2) **Гидроторф.** Сушка гидроторфа в малых фигурах характеризуется следующими данными, полученными на Шатурском торфопредприятии в 1934 г.

Способ сушки	Влажность на 70-й день сушки в %
Разлив + формовка	72,0
Разлив + формовка + малые фигуры кладки	49,6

Торф в расстиле в сформованном виде сохнет чрезвычайно плохо. За 70 дней сушки (с момента разлива) его влажность снизилась лишь до 72%; за это же время торф, переложённый в малые фигуры, достиг влажности около 50%.

При этом торф, сложенный в змейки, высыхал лучше, чем в шестерках и восьмерках. Интенсивность сушки у высоких фигур (восьмерки, девятки) была немного выше по сравнению с низкими кладками (пятки, шестерки). Так, например, у десяток влажность, в среднем, оказалась в результате сушки на 2,5% ниже, чем у пятков и шестерок. Сушка торфа в поленницах дала отставание от пятков и шестерок в среднем на 2,5%. Наблюдениями над сушкой гидроторфа в малых фигурах на Ярославском торфопредприятии в 1932 г. установлено, что интенсивность сушки в змейках значительно выше, чем в пятках.

Способ сушки	Влажность торфа в %	
	при кладке в пятки и змейки	при штабелевке
В пятках	85,8	41,3
В змейках	85,4	30,4

По данным инж. В. Я. Антонова (табл. 41), полученным в 1935 г. на Назии, переэмеженный торф опережает по интенсив-

Таблица 41

Интенсивность сушки торфа после переэмеживания и кладки в большие клетки (по инж. Антонову)

Количество опытных площадок	Операции по сушке	Влажность торфа в %			
		5/VII в момент пере-кладки	10/VII	16/VII	21/VII
6	Большие клетки	70,9	68,0	62,2	56,9
	Переэмеживание	69,1	62,5	56,2	50,0
	Разность в пользу переэмеженного торфа	+1,75%	+5,5%	+6,0%	+6,9%

ности сушки даже торф, сложенный в большие клетки, до 7⁰/₆ при среднеблагоприятных погодных условиях и до 1—2⁰/₆ при неблагоприятных погодных условиях.

Общий вывод по гидроторфу тождественен с выводом для машинноформованного торфа, а именно: кладка змеек имеет преимущество перед всеми другими малыми фигурами.

4. ЗНАЧЕНИЕ КЛЕТОК В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ СУШКИ

1) Багерный и элеваторный торф. Общее представление об относительной интенсивности сушки торфа в клетках и других фигурах дает табл. 42, составленная по материалам наблюдений на Шатуре.

Таблица 42

Сравнительная интенсивность сушки торфа с применением и без применения клеток (Шатура, 1925 г.)

Серия	Операции по сушке торфа	День от начала сушки	Влажность торфа в %
I {	Расстил + малые фигуры сушки	46	35,8
	Расстил + малые фигуры сушки + малые клетки		32,9
II {	Расстил + малые фигуры сушки	49	35,9
	Расстил + малые фигуры сушки + малые клетки		30,0
	Расстил + малые фигуры сушки + малые клетки + + большие клетки		29,5
III {	Расстил + малые фигуры сушки (без применения змеек)	48	35,4
	Расстил + малые фигуры сушки + малые клетки		32,9
	Расстил + змейки		32,3

Режим сушки в этих наблюдениях был таков:

- а) начальная влажность торфа-сырца 86—87⁰/₆;
- б) влажность при подъеме торфа из расстила в малые фигуры (на 19-й день сушки) — 75⁰/₆;
- в) влажность при перекладке торфа в малые клетки (на 35-й день сушки) — 52—53⁰/₆;
- г) то же в большие клетки — 40⁰/₆ (на 41-й день сушки);
- д) качество осушения полей — хорошее.

Данные табл. 42 позволяют сделать следующие выводы о роли клеток на хорошо осушенных полях при погодных условиях сезона ниже средних:

1) сушка торфа с перекладкой его только в малые формы отличается от сушки с дополнительным применением малых

клеток на 3—6% по влажности. Применение дополнительно больших клеток улучшает ход сушки всего только на 0,5%.

2) Интенсивность сушки торфа с применением после расстила одних лишь змеек равноценна прохождению торфа через 3 стадии: расстил, малые формы (пятки, шестерки) и малые клетки.

Займемся выяснением вопроса об оптимальном размере клеток, т. е. о скорости сушки в зависимости от высоты и ширины клетки. Первоначальные опыты в этом направлении ставились на ТЭС Инсторфа в 1934 г. в полулабораторных условиях, на хорошо осушенном торфяном грунте, где были выложены клетки с различным количеством рядов по высоте и ширине, подвергавшиеся периодическому взвешиванию.

Таблица 43

Влияние высоты клетки на интенсивность сушки торфа

Число кирпичей в основании клетки	Число рядов по высоте клетки	Время взвешиваний и количество испарившейся воды в % к первоначальному содержанию (69,2%)				
		1/VIII	3/VIII	8/VIII	13/VIII	20/VIII
6	1	29,3	37,6	45,7	52,9	51,2
6	3	28,3	34,2	45,1	54,6	49,6
6	5	26,7	32,0	43,21	51,8	47,5
6	7	25,1	30,5	42,8	52,8	49,8

В табл. 43 приводятся результаты опыта с неизменным количеством кирпичей в основании (6) и с меняющейся высотой клетки. По данным этого опыта сушка в более высоких клетках идет медленнее, чем в низких, что особенно резко заметно в первые дни сушки, т. е. зависимость от высоты клетки получается обратная той, которую следовало, казалось бы, ожидать. Очевидно, что влияние солнечного освещения в этом случае сказалось сильнее, нежели действие ветра. Примерно такая же картина наблюдалась и в других параллельных опытах.

Результаты наблюдений над влиянием ширины клетки на сушку торфа приведены в табл. 44. Согласно этой таблице,

Таблица 44.

Влияние ширины клетки на интенсивность сушки торфа

Число рядов по высоте в клетке	Число кирпичей в основании клетки	Количество испарившейся воды в % от первоначального содержания		
		I опыт	II опыт	Среднее
6	3	48,4	51,8	49,9
6	4	48,4	47,0	47,7
6	5	53,7	51,4	52,5
6	6	52,9	53,2	53,0
6	8	52,7	—	52,7

с увеличением ширины клетки имеет место некоторое увеличение скорости сушки. Но это ускорение заметно только до известных пределов: с увеличением числа кирпичей свыше 6—7 в одном ряду интенсивность сушки становится неизменной.

В тот же сезон 1934 г. были поставлены на Редкинском и Шуваловском торфопредприятиях аналогичные опыты в производственных условиях. Рассматривая результаты этих опытов (табл. 45), полученные на сравнительно плохо осушенных полях,

Таблица 45

Влияние высоты и ширины клеток на скорость сушки торфа
(Редкино, 1934 г.)

№№ серий опытов	Размеры клеток		Влажность торфа по окончании сушки в %		
	число рядов по высоте	число кирпичей в основании	I опыт	II опыт	Среднее
1	1	6	65,7	60,5	63,1
	3	6	63,5	58,8	61,1
	5	6	63,5	60,0	—
	7	6	64,4	57,8	60,9
	9	6	63,1	57,2	60,1
2	6	3	64,0	60,1	62,0
	6	4	63,0	59,7	61,3
	6	6	61,3	59,5	60,4
	6	8	61,0	59,1	60,1

мы приходим к несколько иным выводам, нежели в предыдущем случае: здесь имеет место некоторое (на 1—2%/д по влажности) увеличение скорости сушки в связи с увеличением высоты клетки. В этом случае сказалось влияние сырых полей стилки. Увеличение ширины клетки и здесь отозвалось на влажности торфа уменьшением ее на 2%/д.

Опыты на Шувалово (табл. 46) не дают ясной зависимости хода сушки от высоты клетки. Очевидно, здесь сказалась крайняя разнохарактерность в качестве торфа на карте (послойная добыча багерного торфа).

В табл. 47^а приводится распределение влажности в отдельных рядах клеток по наблюдениям на Редкинском торфопредприятии в сезон 1934 г. Налицо резкая разница во влажности между верхним и нижним рядом клетки, составляющая от 12,5 до 17,8%/в (в среднем 14,3%/в).

Общие выводы по сушке торфа в клетках таковы:

1) при хороших и среднеблагоприятных погодных условиях клетки не обладают преимуществом в смысле интенсивности сушки перед другими фигурами. Высокий подъем кирпичей в клетке над поверхностью поля сушки в значительной степени нивелируется большой затененностью кирпичей. Затененность

Таблица 46

Влияние высоты и ширины клеток на скорость сушки торфа
(Шуваловское торфопредприятие, багерный торф)

Размеры клеток		Влажность торфа по окончании сушки в %			
число рядов по высоте	число кирпичей в основании	маш. № 1	маш. № 6	маш. № 8	среднее
1	6	69,8	54,0	63,1	62,3
2	6	62,3	46,2	63,5	57,3
3	6	65,6	46,6	64,5	58,9
4	6	70,9	57,7	64,4	64,3
5	6	70,7	44,4	69,9	61,7
6	6	69,8	58,9	59,9	62,8
7	6	72,4	50,9	—	61,7
8	6	68,6	42,3	—	55,4
9	6	—	46,6	70,1	58,4
10	6	—	—	—	—

Таблица 47

Влажность машиноформованного торфа в разных рядах
клетки

№№ рядов клетки (счет сверху)	Влажность торфа в %			
	I опыт	II опыт	III опыт	среднее
1	53,7	45,2	26,5	41,8
2	49,1	52,5	31,3	44,2
3	46,6	56,3	29,5	44,9
4	54,3	—	23,3	—
5	61,3	61,4	31,8	51,5
6	66,4	63,0	39,0	56,1
Средняя влажность клетки	55,6	55,7	30,4	47,7

кирпичей в клетках составляет около 40%, тогда как в змейках и других низких фигурах затененность кладки всего 17—21%.

2) Хотя перекладка торфа из малых фигур в клетки дает понижение влажности торфа до 10—20%, но в этом деле решающим фактором являются не самые клетки, а процесс перемещения более сырых кирпичей кверху. Поэтому на сухих полях сушки кладку клеток с успехом можно заменить перекладкой торфа в малые фигуры.

3) Увеличение высоты и ширины клетки крайне незначительно сказывается на ускорении процесса сушки торфа. На недостаточно осушенных полях стилки увеличение высоты клетки улучшает процесс сушки на 2—3% по влажности. В условиях хорошего сезона и на хорошо осушенных полях стилки возможен

даже обратный эффект, т. е. увеличение высоты клетки над землей приведет к замедлению процесса сушки.

4) Увеличение ширины клетки также очень незначительно ускоряет процесс сушки (на 1—2%) и то только до известных пределов (5—6 кирпичей в основании клетки). Дальнейшее увеличение ширины клетки почти совершенно не отражается на ходе сушки. При этом следует отметить, что увеличение ширины и высоты клетки уменьшает ее устойчивость и требует большей затраты рабочей силы на кладку.

5) Наиболее целесообразный размер клеток — шесть кирпичей в основании клетки и 6—7 рядов по высоте.

Совершенно нецелесообразно применять кладку так называемых больших клеток, так как они требуют по сравнению с кладкой малых клеток дополнительной затраты рабочей силы и не дают эффекта в смысле ускорения сушки. В случае плохих погодных условий на недостаточно осушенных полях стилки вместо кладки больших клеток целесообразнее производить перекладку торфа из клеток в клетки (оптимального размера) без увеличения размеров последних.

2) Гидроторф. Интенсивность сушки гидроторфа в клетках в зависимости от их высоты и ширины показана в табл. 48, содержащей результаты наблюдений на Шатурском гидроторфе в 1934 г.

Таблица 48

Влияние высоты и ширины клетки на сушку гидроторфа

№ серии опытов	Размеры клеток		Влажность торфа в клетках в %			
	число рядов по высоте	число кирпичей в основании	I опыт	II опыт	III опыт	среднее
1	1	6	59,3	64,1	68,6	64,0
	3	6	62,6	64,1	65,8	64,2
	5	6	60,4	62,6	66,0	62,8
	7	6	59,8	62,3	66,0	62,7
	9	6	58,9	61,8	65,4	62,0
2	6	3	62,3	62,5	69,3	64,7
	6	4	62,0	64,1	67,8	64,6
	6	5	60,3	58,1	66,5	61,6
	6	6	60,9	60,2	64,7	61,9
	6	8	60,1	60,2	64,0	61,4
	6	10	60,0	61,1	63,9	61,7
3	4	9	61,4	63,3	66,3	63,7
	6	9	59,9	61,2	63,6	61,6
	8	9	63,2	60,1	63,0	62,1
	10	9	62,5	60,9	63,8	62,4

В зависимости от увеличения высоты клеток имеет место некоторое увеличение скорости сушки — порядка 1—2% по влажности. Очевидно, что в этом случае сказались влияние по-

лей стилки. Увеличение ширины клетки до 5—6 кирпичей в основании также сказывается на ускорении сушки в размере 2—3% по влажности.

Распределение влажности в отдельных рядах гидроторфа в клетках по данным, полученным в 1934 г. на Шатурском гидроторфе, приведено в табл. 49. Разница во влажности между

Таблица 49

Влажность гидроторфа в разных рядах клеток

№№ рядов клетки (счет сверху)	Влажность торфа в %								
	I опыт	II опыт	III опыт	IV опыт	V опыт	VI опыт	VII опыт	VIII опыт	сред- нее
1	79,1	52,6	64,5	60,9	53,8	45,6	47,4	37,3	55,2
2	81,4	60,2	60,7	61,7	47,7	54,9	52,0	50,8	61,2
3	81,6	72,5	72,7	59,0	62,2	51,6	58,2	55,3	64,1
4	84,5	68,5	70,3	59,6	59,9	59,1	64,8	53,9	65,1
5	83,9	69,1	73,8	64,7	73,6	51,8	63,2	58,8	67,4
6	84,7	80,0	74,5	70,5	76,1	66,9	68,3	59,4	72,5
Среднее	80,7	70,5	69,4	62,7	62,2	55,0	59,0	52,6	64,2

нижним и верхним рядом клетки составляет в среднем 17,3% с колебаниями в пределах от 2 до 27,4%.

Из этого материала очевидно, что выводы по сушке торфа в клетках, сделанные выше для машинноформованного торфа, можно полностью распространить и на гидроторф.

ГЛАВА III

СОВРЕМЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СУШКИ КУСКОВОГО ТОРФА

1. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ СУШКИ КУСКОВОГО ТОРФА

Критическая оценка старых методов сушки элеваторного торфа и гидроторфа, произведенная в главе II, привела к общему выводу о том, что та или другая фигура кладки, включая и кладку клеток, не имеет решающего значения в деле сушки торфа. Основная активная роль принадлежит самому процессу перемещения сырых сторон кирпичей и сырых кирпичей вверх. Отсюда уже вытекает, что простое многократное переворачивание (ворошение) торфа может заменить его перекладки в те или другие фигуры. Опыты, предпринятые в этом направлении с 1933 г., показали полную жизнеспособность этого способа.

На основании этих опытов в 1936 г. был выработан и принят торфяной промышленностью новый тип технологического процесса сушки кускового торфа, основанный на многократных

ворочках торфа в расстиле, т. е. на многократном перемещении сырых сторон кирпича кверху. Новый технологический процесс позволяет полностью механизировать сушку торфа, совершенно отказавшись от применения трудоемких ручных операций. Но обязательным условием его повсеместного применения является высокое качество полей стилки и разлива. Этому условию торфяные поля удовлетворяют пока лишь в незначительной степени: подавляющее большинство их относится к III и IV классу. Поэтому наряду с внедрением на сухих с хорошей фильтрационной способностью полей схем сушки, в основе имеющих простое ворошение и валкование торфа, на более влажных поверхностях, а также на полях с плохой фильтрационной способностью установлены технологические схемы, основанные на высушивании торфа с помощью ручных перекладок в змейки и клетки (пирамидки), т. е. с удалением кирпичей от поверхности поля стилки.

Однако, вместо прежних многочисленных типов ручных операций, трудоемких и мало эффективных в отношении сушки, в основу всех новых схем ручной сушки положена укладка в змейки, как в наименее трудоемкую и наиболее форсирующую сушку фигуру.

Одновременно с пересмотром методов и приемов сушки был подвергнут ревизии вопрос об оптимальной форме и размере торфяного кирпича. При этом преследовалась двойная цель: найти оптимальную форму и размер с точки зрения эффективности сушки кускового торфа и с точки зрения ее доступности и удобства для механизированного проведения операций по сушке. Ниже будет показано, что обоим этим условиям в той или иной степени удовлетворяли следующие типы кирпичей: торфяной кирпич трехгранного сечения («трехгранник»), так называемый омегаобразный кирпич и торфяной кирпич, имеющий в сыром состоянии приблизительно кубическую форму («кубик»). На эти формы и стала ориентироваться новая технология сушки кускового торфа.

Попутно с изменением технологии сушки торфа была развернута борьба за полную механизацию процесса формовки торфа. Технологические предпосылки, позволяющие практически почти полностью охватить механической формовкой все площади полей разлива гидроторфа, излагаются ниже.

Наконец, одновременно с введением новой технологии сушки подверглась коренному изменению техника хранения выработанного продукта: хранение в мелких укладочных единицах — штабелях, полурамках и т. п., разбросанных по территории предприятия, количество которых исчислялось десятками тысяч, уступило место хранению в крупных караванах, сконцентрированных вдоль железнодорожных линий, торфопредприятий.

Впервые новые методы сушки и хранения были внедрены в торфяную промышленность в 1936 г. На основании опыта работы этого года технологические схемы были подвергнуты

дальнейшей доработке до того своего вида, какой они имеют в настоящее время.

В соответствии с описанными принципами и классификацией полей сушки на 1938 г. установлены следующие обязательные технологические схемы сушки гидроторфа и машинноформованного торфа.

Гидроторф. В зависимости от класса полей применяется сушка торфа по следующей технологической схеме:

Технологические схемы сушки гидроторфа	Процент охвата торфа по операциям			
	I класс	II класс	III класс	IV класс

I. Кирпич прямоугольного (квадратного) сечения

Змейки	100	100	100	100
Переземвание	50 (60)	50 (60)	60	80
Кладка клеток	40 (50)	40 (50)	60 (70)	80 (90)
Перекладка клеток	—	—	10	15

II. Кирпич треугольного сечения

1-я граблевая ворочка	100	100	100	100
2-я " " " " " " " " " " " "	—	—	100	100
2-я механизированная ворочка	100	100	—	—
3-я " " " " " " " " " " " "	60 (70)	60 (70)	—	—
Валкование механизированное				
а) при ручной уборке	40	40	—	—
б) при механизированной уборке	100	100	100	100
Призмы при ручной уборке	60	60	100	100

Примечание. Цифры в скобках относятся к торфопредприятиям Ленинградской, Калининской и Свердловской областей.

В связи с внедрением новых технологических схем не менее 50% всех формующих гусениц переводятся на формовку трехгранника. Как правило, площади разлива должны быть полностью охвачены механической формовкой; ручной цапковке могут подвергаться не свыше 10% площадей, неудобных для работы механизмов. Возможность повсеместной механической формовки обеспечивается правильным установлением глубины залива гидромассы и организацией контроля над готовностью гидромассы к формовке.

Машинноформованный торф. Все агрегаты по добыче машинноформованного торфа переводятся, независимо от класса полей, на добычу кирпичей омегаобразной формы или трехгранного сечения различного размера, а именно:

а) Транспортные машины переводятся на добычу двухручейного омегаобразного кирпича. В случае особо неблагоприятных погодных условий двухручейный омегаобразный кирпич в конце сезона (с 15 июля) следует заменять трехручейным.

б) На низинной торфяной залежи в первой половине сезона на транспортных машинах может быть оставлен нормальный (большой) трехгранник с удлинением подкладочных досок до 800 мм.

в) На установках с вагонеточной откаткой вводится добыча малого трехгранника сечением 175 см² без осевого отверстия в кирпиче. Подкладочные доски остаются без изменения и раскладываются на 4 кирпича. В первую половину сезона на низинных участках допускается добыча большого трехгранника с поперечным сечением 316 см².

Сушка кирпичей трехгранной и омегаобразной формы производится во всех случаях путем граблевых ворочек с последующей частичной укладкой в призмы и поленницы.

В зависимости от класса полей сушка машинноформованного торфа производится по следующей технологической схеме:

Технологические схемы сушки машинноформованного торфа	Процент охвата торфа по операциям			
	I класс	II класс	III класс	IV класс

I. Кирпич прямоугольного (квадратного) сечения

Змейки	100	100	100	100
Переземивание	60	60	50	50
Кладка клеток	40	40	60	60

II. Кирпич трехгранной и омегаобразной формы

Первая граблевая ворочка	100	100	100	—
Вторая " " " "	90	90	70	—
Призмы " " " "	50	60	80	—

Размер поленниц установлен следующий: высота 1 м, длина 1 м, ширина в один кирпич. Таким же способом (шириною в 1 ряд кирпичей при длине основания 1 м) кладутся и призмы высотой 1 м. Размер клетки принят в 42—49 кирпичей при основании в 7 кирпичей.

2. НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ ФОРМОВКИ ГИДРОТОРФА

1) Расчет глубины разлива гидромассы. Глубина разлива гидромассы устанавливается исходя, с одной стороны, из величины осадки гидромассы с таким расчетом, чтобы осевший слой при формовке имел определенную толщину (в пределах 72—110 мм, optimum—90—100 мм); с другой стороны, к моменту формовки гидромасса из верхового торфа должна потерять в среднем 75% (от 70 до 80%) первоначального количества воды. Эти оба условия диктуются режимом, необходимым для работы формующих гусениц. За указанными пределами, как

будет подробнее разобрано ниже, формирующие гусеницы работать не могут. Что касается дифференциации глубины разлива, обусловливаемой погодными условиями сушки, ухудшающимися к концу сезона и заставляющими несколько уменьшать в это время толщину залива, то эта дифференциация производится в рамках, устанавливаемых первыми двумя условиями (толщиной осевшего слоя и количеством воды, потерянной гидромассой к моменту формовки).

Расчеты по установлению глубины разлива обычно производятся по формуле:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{100 - W_2}{100 - W_1} \quad (3)$$

где h_1 — начальная глубина разлива в мм,

h_2 — конечная глубина слоя гидромассы при формовке или цапковке в мм,

W_1 — начальная влажность гидромассы при разливе в %, ✓

W_2 — конечная влажность гидромассы при формовке или цапковке в %.

Пусть, например, начальная влажность гидромассы составляет 97,0%, конечная при формовке — 89,0%, заданная глубина слоя гидромассы при формовке — 90 мм. Тогда требуемая глубина залива составит:

$$h_1 = \frac{h_2 \cdot (100 - W_2)}{(100 - W_1)} = \frac{90 \cdot (100 - 89,0)}{(100 - 97,0)} = 330 \text{ мм.}$$

Формула (3) выведена при допущении, что объемный вес гидромассы остается неизменным от момента разлива до формовки.

В действительности при усадке и сушке гидромассы ее объемный вес несколько изменяется. Этот ход усадки, представленный на фиг. 22 (см. стр. 36), подчиняется двум уравнениям:

1) от точки *A* до точки *B* его можно представить через выражение:

$$y = \alpha x,$$

где y — усадка в %, ✓

α — коэффициент усадки (тангенс угла наклона), ✓

x — количество воды, потерянное гидромассой, в % к ее первоначальному содержанию за время хода усадки от точки *A* до точки *B*.

Так как при этом $\alpha = 1$ (прямая наклонена к оси под углом 45°), то $y = x$.

От точки *B* до точки *C* усадка идет по закону:

$$y_1 = \alpha_1 x_1^2. \quad (4)$$

Отсюда общий ход линейной усадки гидромассы от точки *A* до точки *C* выразится, как

$$y = x + \alpha_1 x_1^2. \quad (5)$$

Подставляя найденные экспериментальным путем цифровые коэффициенты, можем переписать уравнение (5) в виде:

$$y = x + 1,102x^{0,808} \quad (6)$$

В табл. 50 приведены значения влажности, при которых происходит перегиб в ходе линейной усадки гидромассы (находится точка *B* кривой).

Таблица 50

Степень разложения торфа в %	Влажность в %, при которой происходит перегиб (находится точка «В») кривой линейной усадки гидромассы	
	верховой торф	низинный торф
15	94,50	93,25
20	93,63	92,35
30	92,20	91,05
40	91,23	90,02
50	90,54	89,55
60	90,10	89,05

Пусть, например, надо определить начальную глубину разлива гидромассы из верхового торфа со степенью разложения 30% и начальной влажностью при разливе 97%, причем к моменту формовки осевший слой должен быть равен 90 мм, потеряв по весу 75% первоначального количества воды. Эта задача решается следующим образом.

1) Находим количество воды, потерянной торфом в % на участке усадки *AB*, имея в виду, что для нашего торфа точка *B* лежит (табл. 50) при влажности 92,2%.

$$x = \frac{\left[100 - \frac{(100 - 97) \cdot 100}{(100 - 92,20)} \right] \cdot 100}{97} = 63,44\%$$

2) Отсюда определяем величину x_1 и y :

$$x_1 = 75 - 63,44 = 11,56\%$$

Тогда $y = 63,44 + 1,102 \cdot 11,56^{0,803} = 71,31\%$.

3) Для контроля определим величину y , исходя из допущения, что $y = x$

$$y = 100 - \frac{(100 - W_1) \cdot 100}{(100 - W_2)} = 100 - \frac{(100 - 97) \cdot 100}{(100 - 89)} = 72,73\%$$

Значение y , полученное первым путем, несколько ниже, чем во втором случае, что и должно быть; следовательно, подсчеты по определению значения y произведены правильно.

4) Находим начальную глубину разлива:

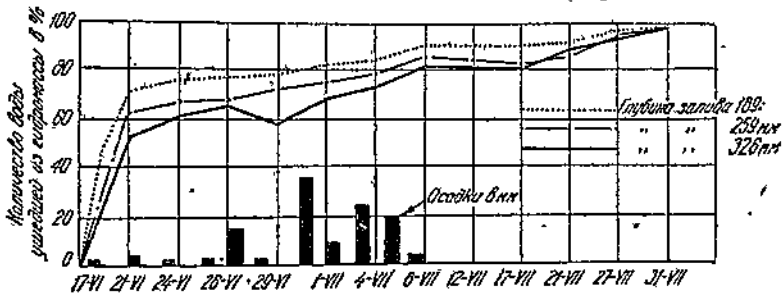
$$h_1 = \frac{h_2 \cdot 100}{(100 - y)} = \frac{90 \times 100}{(100 - 71,31)} = 314 \text{ мм.}$$

Глубина залива гидромассы существенным образом сказывается на интенсивности отдачи воды при сушке гидроторфа. Например, на 11-й день сушки (табл. 51) при изменении глубины

Влияние глубины залива на скорость отдачи воды гидромассой.
Низинный торф, степень разложения 45%

Глубина залива гидромассы в мм	Начальная влажность гидромассы при разливе в %	Количество воды, потерянной гидромассой через испарение и просачивание, в % к первоначальному содержанию									
		10/VI	11/VI	13/VI	14/VI	15/VI	16/VI	17/VI	19/VI	20/VI	21/VI
350	96,0	0	10,4	—	18,3	20,4	21,7	23,0	23,3	27,1	29,1
280	96,0	0	11,5	18,8	22,3	25,1	27,0	28,5	31,8	33,2	34,0
187	96,0	0	18,9	28,2	32,9	36,2	38,3	38,8	21,3	41,7	42,2
113	96,0	0	31,1	37,1	39,3	41,3	42,5	42,2	43,5	44,1	44,8

залива низинной гидромассы с 187 до 350 мм (в 1,9 раза) количество воды, потерянной гидромассой, уменьшилось в $42,2 : 29,1 = 1,5$ раза. При увеличении глубины залива верховой гидромассы в 350 : 175, т. е. в 2 раза (табл. 52), количество потерянной воды уменьшилось почти в $32,5 : 22,3 = 1,5$ раза.



Фиг. 47. Влияние глубины залива на интенсивность отдачи воды гидромассой при сушке (Шатура, 1930 г.).

Производственные данные по сушке гидроторфа с различной глубиной залива, приводимые на фиг. 47, показывают почти такую же зависимость скорости сушки от глубины залива гидромассы. Так, на 11-й день после разлива гидромассы при изменении глубины залива с 189 мм до 326 мм (почти в 1,7 раза) интенсивность отдачи воды гидромассы снизилась в $76,5 : 64 = 1,2$ раза. Исчисляя эти изменения в %, находим, что при увеличении глубины залива на 70% интенсивность отдачи воды гидромассы сократилась на 20%, а при увеличении глубины на 90—100% интенсивность отдачи воды упала на 50%. Следовательно, в среднем при увеличении или уменьшении глубины раз-

Влияние глубины залива на скорость отдачи воды гидромассой.
Верховой торф, степень разложения 35%

Глубина разлива гидромассы в мм	Начальная влажность гидромассы в %	Количество воды, потерянной гидромассой — через испарение и просачивание, в %		
		при разливе	через 2 дня	через 4 дня
350	} 95,2	0	14,4	22,3
263		0	19,9	27,5
175		0	22,1	32,5
88		0	33,9	37,5

лива в обычно допускаемых пределах интенсивность отдачи воды гидромассой меняется в вдвое меньшем размере по сравнению с произведенным изменением глубины залива. Отсюда вытекает, что для обеспечения досушки гидроторфа за 30 дней до окончания разлива глубина разливаемого слоя должна быть уменьшена на 10%, а за 20 дней до окончания разлива — на 20%.

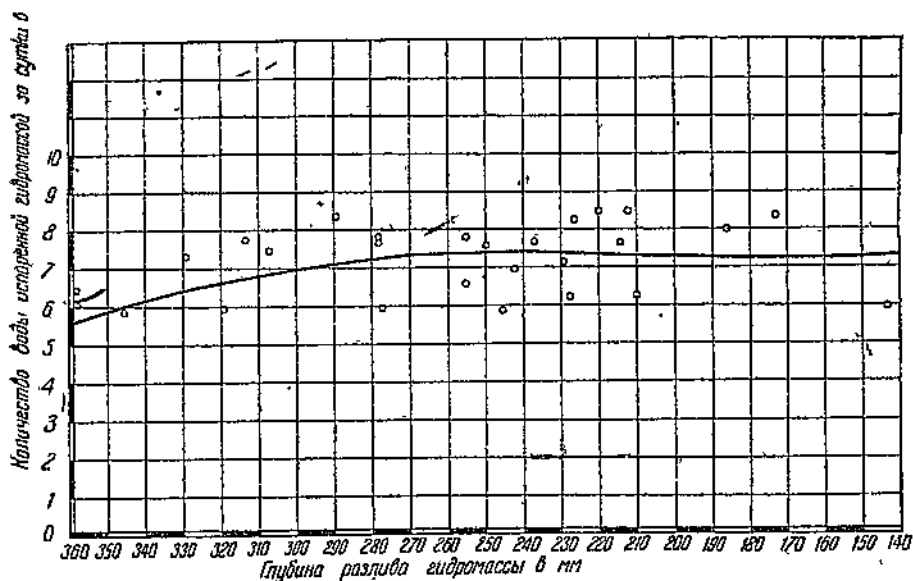
На гидроэлеваторном торфе при условии цапковки гидромассы дело обстоит иначе. Исследование этого вопроса, произведенное в 1935 г. на «Васильевском Мхе», показало, что глубину разлива здесь лимитируют, с одной стороны, недостаточное осушение полей разлива, с другой — несовершенство способа ручной цапковки. Экспериментально установленная (фиг. 48 и 49) оптимальная глубина разлива гидроэлеваторного торфа равняется 260—270 мм. Увеличение этой глубины при ручной цапровке является бесполезным, так как не увеличивает практически выход сухого торфа и в то же время снижает интенсивность сушки.

Эти обстоятельства делают приведенные расчеты непригодными для малого гидроторфа до тех пор, пока не будут устранены дефекты осушения полей и введена его механическая формовка. Другим существенным недостатком является неравномерность глубины разлива (фиг. 50) гидроэлеваторного торфа, получающаяся от неровностей поля разлива и несоблюдения постоянной влажности гидромассы при разливе.

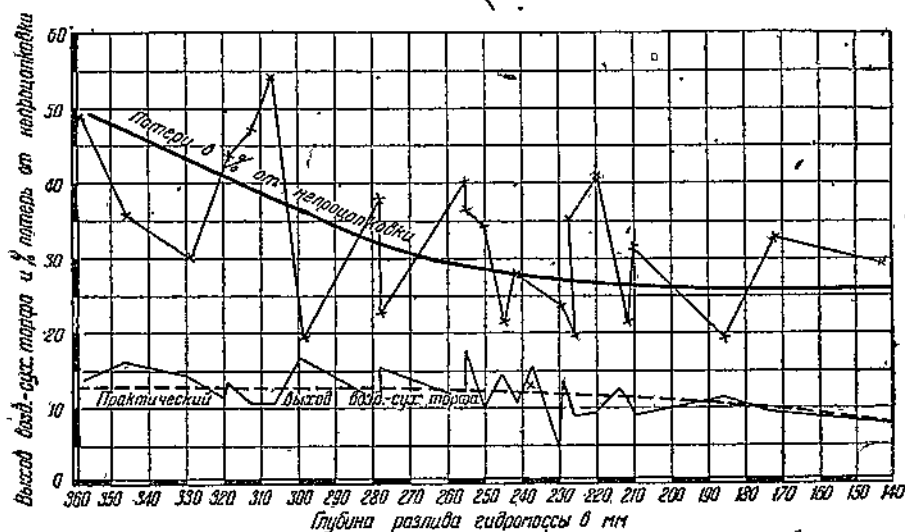
2) Режим формовки гидромассы. Формовка гидромассы производится специальными машинами — формующими гусеницами системы инж. Мягкова (фиг. 51).

Формующая гусеница представляет собой высокопроизводительный механизм, заменяющий около 100 рабочих по цапковке гидромассы. Сезонная производительность машины составляет около 1200 га при ширине захвата 2,4 м и около 900 га при гусеницах шириной 1,8 м при средней рабочей скорости 4,5 км/час. Формовка гидромассы снижает потери и крошимость до 3—6% вместо 8—15%, имеющих при ручной цапковке.

Основными рабочими элементами машины являются две гусеницы, состоящие каждая из шпальной цепи, на которой укре-



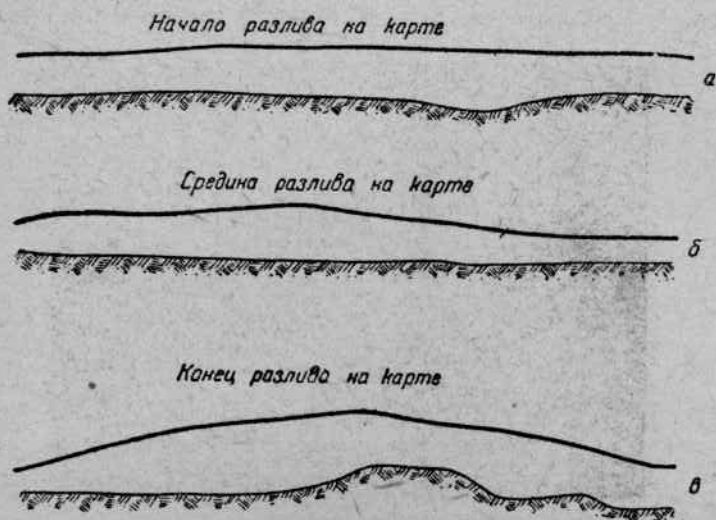
Фиг. 48. Среднесуточная интенсивность отдачи воды гидромассой на гидроэлеваторном торфе в зависимости от глубины разлива.



Фиг. 49. Влияние глубины разлива на выход воздушно-сухого торфа при гидроэлеваторном способе добычи.

плены деревянные шпалы прямоугольного или треугольного сечения. Длина каждой шпалы равна 1,2 м или 0,9 м; высота — 160 мм, ширина — 50 мм. Каждая шпала снабжена через каждые

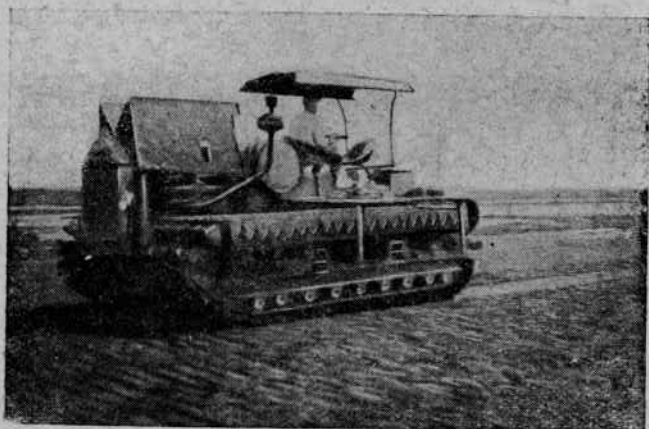
450—400 мм по длине ножами или же позади шпальной цепи укреплены режущие диски. Для формовки кубиков между ос-



Фиг. 50. Неравномерность толщины слоя разлива гидроэлеваторного торфа.

новными ножами ставятся дополнительные (фиг. 52). Шпалы отстоят одна от другой на шаг цепи — 100 мм.

Работа формирующей гусеницы состоит из двух моментов:

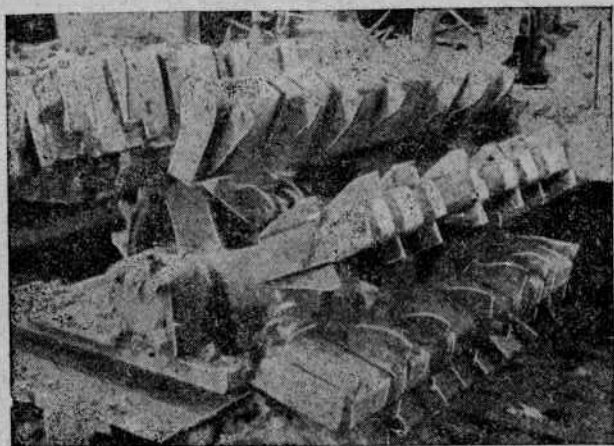


Фиг. 51. Формующая гусеница системы инж. Мягкова.

а) продавливание слоя гидромассы шпалами с выглаживанием (формовкой) торфяной ленты, вошедшей между двумя параллельными шпалами, с одновременным разрезанием этой ленты по длине на несколько частей.

б) отрыв и свободный выброс сформованной ленты с опрокидыванием ее при падении на бок (на 90°).

Получающийся кирпич приближается по форме к прямоугольному параллелепипеду, но имеет закругленные края. Раз-



Фиг. 52. Шпалы формирующей гусеницы с дополнительными ножами для формовки кубиков.



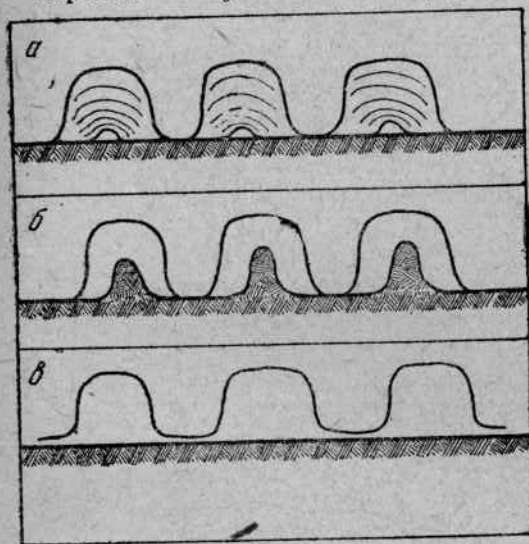
Фиг. 53. Формовка трехгранника на гидроторфе.

мер кирпича равен: длина 450—400 мм, ширина 100 мм, высота до 150 мм, в зависимости от толщины слоя гидромассы в момент формовки.

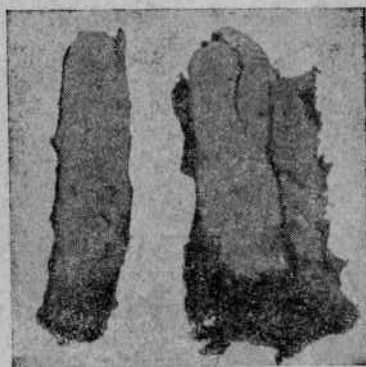
В настоящее время производится перевод формирующих машин на формовку кирпичей треугольного сечения (фиг. 53).

Наблюдениями на нескольких торфопредприятиях (Синявино, Шатура, им. Классона и др.) установлено, что оптимальная толщина слоя гидромассы в момент ее формовки гусеницами системы Мягкова должна быть около 90—100 мм с допустимыми колебаниями от 72 до 110 мм.

В этом случае получаются торфяные кирпичи высотой около 150 мм. При этой толщине слоя гидромассы и ее соответствующей влажности (см. ниже) происходит полная проформовка (фиг. 54, а). При малой толщине слоя гидромассы (50—60 мм) кирпичи получаются завернутыми в подстилающий слой (фиг. 54, б). При глубине более 90 мм происходит неполная проформовка гидромассы (фиг. 54, в). На фиг. 55 показаны два



Фиг. 54. Схема процесса формовки гидромассы.



Фиг. 55. Нормальный и непроформованный кирпич гидро-торфа.

кирпича, сформованных гусеницами: левый кирпич — при нормальных условиях формовки, правый — при непроформовке.

Вторым обязательным условием хорошей формовки является соблюдение, наряду с глубиной, оптимальной влажности формируемого слоя. Только в этом случае кирпичи получаются хорошо сформованными, повернутыми на бок, трещины на поверхности и внутри кирпичей отсутствуют (фиг. 56).

Если формовка гидромассы производится при влажности выше оптимальной, происходит ее «наматывание» на шпальную цепь и получается сплошная комковатая масса (фиг. 57).

При формовке массы с влажностью ниже оптимальной кирпичи получаются вдавненными в стилку поля (фиг. 58), плохо или совсем не повернутыми на бок и с трещинами (фиг. 59).

В табл. 53 приводятся суммированные по всем материалам данные об оптимальной влажности при формовке верхового торфа в зависимости от его степени разложения.

Оптимальная влажность верховой гидромассы при формовке

Степень разложения торфа в %	Начальная влажность верховой гидромассы при разливе в %	Влажность гидромассы при формовке в %		
		оптимальная	максимальная	минимальная
20	97,7	91,5	93,0	90,0
25	97,4	90,3	91,8	88,8
30	97,0	89,0	90,5	87,5
35	96,7	88,1	89,6	86,6
40	96,4	87,2	88,7	85,7
45	96,2	86,4	87,9	84,9
50	96,0	85,6	87,1	84,1
55	95,7	84,9	86,4	83,4
60	95,5	84,2	85,7	82,7

Табл. 53 показывает, что допустимые колебания в обе стороны от оптимума не должны превышать по влажности 1,5%.



Фиг. 56. Нормальная формовка гидромассы.

Аналогичных производственных данных для низинного торфа не имеется. Однако, по лабораторным и отчасти полевым опытам получается, что формовку низинного торфа следует производить при той же влажности, какая указана в табл. 53 для верхового торфа; эта влажность отвечает моменту потери ни-

зинным торфом 63% от первоначального содержания воды в гидромассе.

За период времени от разлива до штабелевки интенсивность сушки цапкованного гидроторфа в 1,2 раза выше, чем сформо-



Фиг. 57. Формовка гидромассы при высокой влажности.



Фиг. 58. Формовка сильно пересохшей гидромассы.

ванного, что объясняется большим весом торфяного кирпича, получающегося при формовке.

Кроме формующих гусениц в эксплуатации находятся несколько формующих машин (колес) системы Захарова (фиг. 60).

На фиг. 61 показаны кирпичи, сформованные этой машиной. Принцип работы формующей машины Захарова состоит в вырезывании кирпичей ячейками, расположенными на ободьях



Фиг. 59. Формовка несколько пересохшей гидромассы.



Фиг. 60. Формующее колесо системы Захарова.

специальных колес, поставленных взамен обычных на трактор СТЗ. Освобождение ячеек от заполнившей их торфяной массы осуществляется с помощью подвижного дна в поднимающемся

кверху через определенные равные промежутки времени ободу колеса машины, находящейся в движении. Сезонная производительность формующего колеса равна 550 га.



Фиг. 61. Кирпичи, сформованные машиной сист. Захарова.

3. ФОРМА И РАЗМЕР ТОРФЯНОГО КИРПИЧА В НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМАХ СУШКИ

Устоявшиеся в торфяной технике старая форма и размер торфяного машинноформованного кирпича были неудовлетворительны по двум причинам: с одной стороны, они связаны с низким коэффициентом использования поверхности кирпича при сушке (испаряющая поверхность такого кирпича в расстиле составляет всего около 20% от общей), с другой стороны, — попытки механизации ворожки торфа, начатые с 1932 г., обнаружили значительную устойчивость этой формы, затруднявшую и осложнявшую подъем кирпичей из расстила. На устранение этих двух отрицательных особенностей и стали ориентироваться исследовательские и рационализаторские работы.

Первые попытки в этом направлении заключались в том, что стремились, не изменяя формы и размера кирпича, достигнуть увеличения его испаряющей поверхности путем разреженной стилки на поле.

Здесь имеются в виду производственные опыты стилки торфа через доску для обеспечения зазора между кирпичами (А. Зюзин, 1930). Стилщики складывали торф на поле вместе с доскою, ставя последнюю на ребро. Торф со второй доскою стилщики прикладывали к первому кирпичу, также оставляя доску на поле сушки, а взамен нее брали обратно первую доску; также они поступали и с последующими досками. Эта операция давала между рядами кирпичей промежутки шириной от вынутых досок в 25 мм. Стилка через доску требовала увеличения площадей на 12—17%, несколько ускоряя процесс сушки.

были поставлены специальные наблюдения над степенью ускорения сушки в зависимости от величины расстояния между рядами кирпичей, причем ряды кирпичей выкладывались с расстоянием от 0 до 13 см (через кирпич).

В части опытов торф проходил все стадии сушки до штабелевки, в другой же части — наблюдения велись только над сушкой в расстиле:

Из приведенных табл. 54 и 55 видно, что стилка торфа с интервалами заметно ускоряет ход сушки торфяных кирпичей

Таблица 54
Влияние расстояния между кирпичами на сушку.
Начальная влажность 84,0%

Расстояние между рядами кирпичей в см	Влажность торфа при сушке в %							
	21/VII	23/VII	25/VII	28/VII	3/VIII	8/VIII	16/VIII	23/VIII
0	82,5	80,4	77,9	77,2	70,0	59,9	48,0	
1	82,2	79,5	76,3	67,2	66,1	54,2	43,3	49,1
3	82,1	78,9	75,0	64,7	61,6	50,7	37,5	43,8
5	81,9	78,7	74,8	61,9	58,3	44,6	34,6	38,0
								35,0

по сравнению со сплошной стилкой. Это преимущество в интенсивности отдачи воды торфом сохраняется до самого конца сушки — до штабелевки торфа.

Влияние интервалов особенно сказывается при величине их до 3 см. Дальнейшее увеличение расстояний влияет менее значительно.

При интервале между кирпичами в 1—3 см происходит ускорение процесса сушки торфа на 4—6 дней, т. е. на 12—16%, но почти в такой же степени увеличивается необходимая площадь стилки. Зато из холстов торфа, положенных с интервалами между рядами кирпичей, чрезвычайно удобно производить ворочку и подъем из расстила, что заметно отражается на повышении производительности труда торфяниц и создает более благоприятные условия для работы ворочающих механизмов.

Из опытов также с полной очевидностью обрисовывается отрицательное влияние плотной, зачастую сбитой стилки торфа.

Другой возможный путь решения вопроса заключался в том, чтобы, не меняя прямоугольной формы торфяного кирпича, уменьшить его линейные размеры и объем.

Если объем кирпича обозначим как V , а его испаряющую поверхность как S , то отношение $V:S$, называемое удельным объемом, показывает, сколько кубических сантиметров массы приходится на 1 см² испаряющей поверхности. С уменьшением объема кирпича будет происходить увеличение его удельной поверхности, а следовательно, увеличивается количество воды, испаряемой 1 см³ торфяной массы.

Влияние расстояния между кирпичами на ход сушки

Расстояние между рядами кирпичей в см	Время укладки торфа в расстил	Плотность сырца в %	Площадь, занятая торфом, %	Влажность торфа при сушке в % в разные моменты отбора проб						
				I	II	III	IV	V	VI	VII
1-я серия										
Вплотную		85,8	100	82,9	81,1	75,5	—	—	—	—
Через доску		87,0	106	85,0	85,0	77,8	—	—	—	—
3 см		86,6	116	84,7	81,8	72,4	—	—	—	—
5 см		86,7	132	85,2	80,4	70,9	—	—	—	—
13,3 см		87,6	178	84,1	80,1	72,2	—	—	—	—
2-я серия										
Вплотную		100	100	82,1	85,0	83,9	—	—	—	—
Через доску		107,5	107,5	81,5	81,8	81,6	—	—	—	—
5 см		136,5	136,5	79,3	81,5	77,4	—	—	—	—
13,3 см		194,0	194,0	76,4	77,2	78,4	—	—	—	—
3-я серия										
Вплотную		100	100	84,0	83,0	72,7	73,6	64,3	54,0	66,0
Через доску		108	108	84,0	83,0	78,8	75,2	64,5	57,8	63,1
3 см		120	120	84,3	83,5	79,6	71,0	64,6	63,0	62,1
8 см		135	135	83,6	82,3	77,4	65,3	64,2	54,2	55,3
13,3 см		170	170	82,4	79,8	71,2	65,1	59,8	47,6	45,9

Влияние размеров торфяного куска на скорость сушки удобно проследить по результатам опыта, представленного в табл. 56. При описываемом опыте из торфа с начальной влажностью 89,7% был сформован ряд кирпичей различного размера, которые сушились на некотором расстоянии друг от друга при одних и тех же метеорологических условиях.

Таблица 56

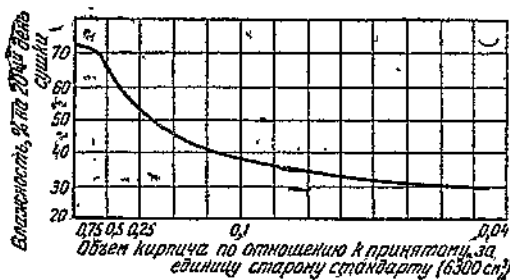
Влияние размера торфяных кирпичей на скорость сушки

День от начала сушки	Начальный размер торфяных кирпичей в мм			
	133×133×356	133×133×178	111×111×356	111×111×178

Влажность торфа в %

1	89,7	89,7	89,7	89,7
20	74,6	66,3	63,3	52,1
25	63,2	52,4	47,6	36,0
31	46,1	34,6	30,7	24,0
34	42,7	31,7	27,9	22,0

На фиг. 62 показана влажность торфа на 20-й день сушки в зависимости от размера кирпича (Семеновский). Для опыта был взят верховой торф со степенью разложения 30% и начальной влажностью 87,7%.



Фиг. 62. Влияние размеров торфяного кирпича на влажность, достигаемую на 20-й день сушки.

Размеры кирпичей подбирались таким образом, чтобы их объем составлял известную долю старого стандартного (объемом 6300 см³) кирпича. При сушке все кирпичи были обособлены друг от друга.

Фиг. 63 показывает, как влияет на интенсивность сушки изменение только одной толщины кирпича. Лабораторные опыты, приводимые в табл. 57, отражают влияние формы торфяного куска на процесс сушки. Для сравнения были взяты одинаковые по весу кирпичи следующих форм: куб, параллелепипед, призма и шар. Оказывается, что форма торфяного кирпича при условии сушки в обособленном состоянии оказывает незначительное влияние на скорость сушки. Несколько лучший ход сушки дал кирпич в форме параллелепипеда и трехгранной призмы, несколько отстал шар и куб.

Крайнее расхождение по влажности между разными формами составило около 8%. Столь близкие результаты объясняются тем, что удельная поверхность испарения в проведенных опы-

Влияние формы торфяного куска на интенсивность сушки

Дата	Куб		Параллелепипед		Призма		Шар	
	$a = 11,5 \text{ см}$		$l = 23,5 \text{ см}$		$l = 15 \text{ см}$		$D = 14,3$	
	$V = 1521 \text{ см}^3$		$h = 8,0 \text{ см}$		$h = 15 \text{ см}$		$V = 1530 \text{ см}^3$	
$S = 661 \text{ см}^2$		$b = 8,0 \text{ см}$		$b = \text{основ. } 13 \text{ см}$		$S = 639 \text{ см}^2$		
$\frac{V}{S} = 2,3$		$V = 1504 \text{ см}^3$		$V = 1462 \text{ см}^3$		$V = 1462 \text{ см}^3$		$\frac{V}{S} = 2,4$
		$S = 692 \text{ см}^2$		$S = 685 \text{ см}^2$		$S = 685 \text{ см}^2$		
		$\frac{V}{S} = 2,17$		$\frac{V}{S} = 2,14$		$\frac{V}{S} = 2,14$		
	Вес в кг	%	Вес в кг	%	Вес в кг	%	Вес в кг	%
5/VII	1,605	87,8	1,602	87,8	1,605	87,8	1,598	87,8
13/VII	1,145	82,9	1,092	82,1	1,130	82,7	1,163	83,3
19/VII	0,900	78,3	0,802	75,7	0,838	76,7	0,866	78,5
25/VII	0,627	68,8	0,534	63,4	0,562	65,2	0,598	67,4
31/VII	0,375	47,8	0,337	40,2	0,345	43,3	0,358	45,6
7/VIII	0,290	32,5	0,269	24,6	0,260	24,7	0,277	29,7

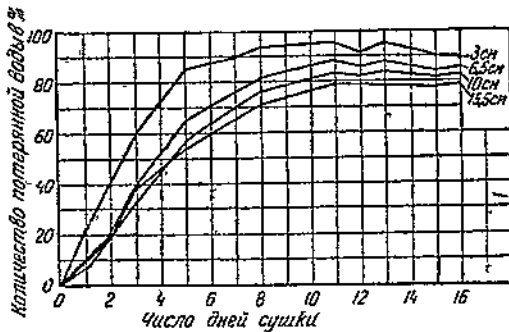
тах для всех форм была почти одинаковой и колебалась в пределах от 0,42 до 0,47. Все же некоторое преимущество в этих опытах оставалось за трехгранным сечением кирпича.

Описанные лабораторные опыты не в состоянии были решить вопрос об оптимальной форме и размера торфяного кирпича по многим причинам:

а) они производились над обособленными кирпичами, все грани которых, кроме опорной, были открыты для испарения, тогда как в производственных условиях часть граней бывает закрыта смежными кирпичами;

б) они не учитывали целого ряда производственных условий сушки — изменения производительности при добыче кирпича измененного размера, увеличения полей стилки, влияния солнечной радиации, осадков и т. п.

Совершенно иным путем пошел инж. Рогов. Исходя из предпосылки о том, что основным источником тепла при сушке является солнечная радиация, он пришел к выводу о рациональности торфяного кирпича трехгранного сечения, грани которого



Фиг. 63. Влияние толщины кирпича на интенсивность отдачи воды при сушке.

го получают при сушке наибольшее количество солнечной радиации. К тому же трехгранники обладают значительно большей испаряющей поверхностью по сравнению с кирпичами обычной формы. Помимо ускорения процесса сушки, трехгранники имеют ряд преимуществ в отношении возможности их ворожки в расстиле. Проверку своих предположений инж. Рогов произвел впервые в 1934 г. на Монетном торфопредприятии; одновременно были поставлены опыты по добыче трехгранников на Шатуре.

На Урале вырабатывались только трехгранники «одинарного сечения», равные по объему нормальному кирпичу и требующие увеличения площади стилки поля на 20—25%.

На Шатуре испытывались трехгранники различного сечения с разной кубатурой торфяной массы на 1 м² площади поля сушки. При этом на верховой залежи трехгранники двойного сечения (большой трехгранник) дали отрицательный результат, на низинной залежи трехгранники одинарного сечения по скорости сушки шли немного впереди обычного кирпича. В первом случае, несмотря на трехкратную ворожку, трехгранники двойного сечения к концу периода наблюдений имели влажность 55% против 40% в нормальном кирпиче; во втором случае влажность трехгранников одинарного сечения к концу наблюдений оказалась на 6—8% ниже влажности нормальных кирпичей.

По данным инж. Рогова на низинной залежи Монетного торфопредприятия большие трехгранники ускоряли сушку по сравнению с нормальным кирпичом на 5 дней, что подтвердил в 1935 г. Матюшенко. По данным (табл. 58), полученным этим автором, трехгранники одинарного сечения ускоряют сушку на 3—5 дней; к моменту штабелевки их влажность оказывается ниже влажности нормального кирпича на 4,2—10%.

Сушка трехгранников одинарного сечения Таблица 58

Количество дней сушки	Трехгранник одинарного сечения		Кирпичи обычной формы	
	влажность в %	стадия сушки	влажность в %	стадия сушки

I опыт

3/VI	86,3	Расстил	86,3	Расстил
8/VI	76,6	Первая ворожка	78,6	Змейки
16/VI	68,0	Вторая "	70,4	—
25/VI	52,0	Штабелевка	56,2	Штабелевка

II опыт

11/VI	86,5	Расстил ¹	86,5	Расстил
21/VI	76,8	Первая ворожка	78,6	Змейки
9/VII	50,0	Штабелевка	60,0	Штабелевка

Сезон 1935 г. явился первым опытом массового внедрения трехгранных кирпичей на машинноформованном торфе в производственных условиях, главным образом на Монетном торфопредприятии.

Производственно-технические показатели по добыче и сушке трехгранников оказались вполне положительными, за исключением расхода полей стилки. Производительность бригад по добыче трехгранников была не ниже, чем производительность по выработке обычных кирпичей (лучшие бригады давали по 85 тыс. кирпичей). Стилка трехгранников оказалась не труднее обычной. При стилке трехгранники укладывались в резко выделяющиеся друг от друга ряды, «нахлеста» почти не наблюдалось. Увеличение потребной площади для укладки больших трехгранников составило 18% по сравнению с обычным кирпичом: на 1 га укладывалось в среднем 129 000 трехгранных кирпичей и 158 200 обычных.

Наблюдения за интенсивностью сушки показали, что:

а) при благоприятных погодных условиях трехгранник обгоняет в сушке нормальный кирпич на 2—5 дней;

б) при неблагоприятных условиях сушка тех и других кирпичей идет почти одинаково;

в) в штабелях происходит энергичная досушка трехгранного кирпича. Большой трехгранник, заштабелеванный с влажностью 60%, досушал в штабелях за 2,5 месяца до влажности 30—40%.

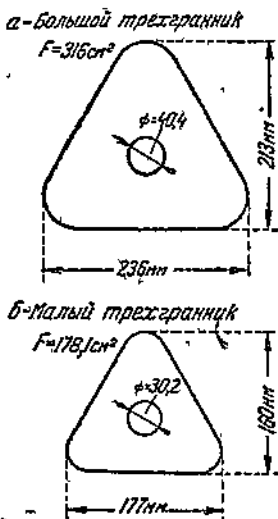
Таким образом основное преимущество трехгранной формы кирпича по сравнению с нормальным заключается в возможности высушить торф 2—3-кратной ворочкой с помощью грабель. Это мероприятие дает экономию в рабочей силе на 15—20% и при этом облегчает труд торфяницы. Применяемые в настоящее время размеры трехгранников изображены на фиг. 64.

Вместе с тем отрицательной особенностью трехгранников является значительно повышенная потребность в количестве полей стилки, которая далеко не всюду может быть удовлетворена.

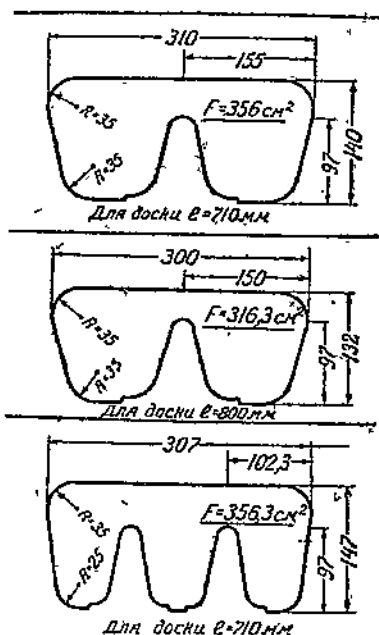
Используя основное преимущество трехгранника — обособленное положение отдельных кирпичей, создающее удобство их граблевой ворочки, торфопредприятия «Монетное» и «Васильевский Мох» перешли в 1937 г. на добычу кирпича так называемой омегаобразной формы, представленного на фиг. 65 и 66. Подвергаясь граблевой ворочке с тем же удобством, что и трехгранник, омегаобразный кирпич требует того же количества полей стилки, как и старый прямоугольный кирпич. Вместе с тем, благодаря наличию щелей между кирпичами, он находится в лучших условиях сушки по сравнению с старой формой, а вследствие отсутствия острых углов у верхней грани, не дает явления «ершения», свойственных старой форме, и, следовательно, уменьшает крошимость продукции. Все эти соображения послужили основанием к тому, чтобы принять на ближайшие годы омегаобразный кирпич в качестве основной формы на транс-

портных элеваторных машинах. Мундштуки для двухручейного омегаобразного кирпича изображены на фиг. 67.

В сезоне 1936 и 1937 гг. были проведены опыты по применению трехгранной формы кирпича на гидроторфе

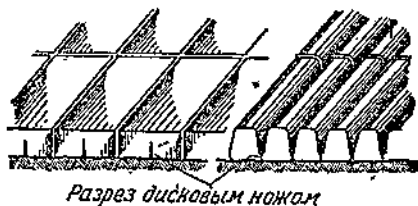


Фиг. 64. Размеры трехгранников, применяемые на транспортных машинах (а) и на машинах с вагонеточной откаткой (б).

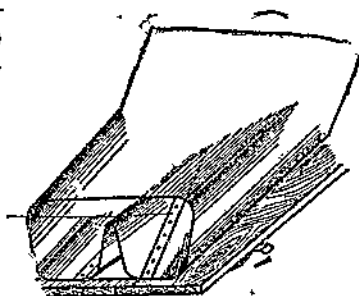


Фиг. 65. Сечение омегаобразных кирпичей для транспортных и вагонеточных машин.

путем замены обычных шпал формующих гусениц (квадратного сечения) на шпалы треугольного сечения. Эта попытка также выявила ряд преимуществ треугольной формы кирпича по сравнению с обычным (увеличение интенсивно-



Фиг. 66. Омегаобразные кирпичи на поле стилки по сравнению с расстилом обычных кирпичей.



Фиг. 67. Мундштук для двухручейного омегаобразного кирпича.

сти сушки в расстиле, удобство при ворочке и др.) и, кроме того, установила, что формовка гусеницами при шпалах треугольного сечения может происходить в более широких преде-

лах влажности, гидромассы, нежели при работе с обычными шпалами, в особенности в отношении значительно подсохшей гидромассы.

Таким образом торфяной кирпич треугольного сечения завоевал себе прочное место в производстве, и, начиная с сезона 1933 г., он внедряется в широком масштабе.

4. СУШКА ПУТЕМ ВОРОЧКИ И ВАЛКОВАНИЯ КУСКОВОГО ТОРФА

Одновременно с трехгранником проводились полевые и производственные опыты над торфяным кирпичом приблизительно кубической формы, получаемым путем расщепления обычного кирпича на 2—3 части. На этом торфяном «кубике» была проведена большая часть работ по исследованию сушки торфа путем ворочки и валкования, так как он подвергается ворочке легче, чем нормальный кирпич.

Впервые исследование процесса сушки кускового торфа с помощью ворочки и валкования было поставлено в 1933 г. на торфопредприятии им. Тыпермаса, на полях II класса (Сидякина и Ковалев).

Наблюдения за поведением торфа на этих полях сушки производились над кирпичами обычной и кубической формы.

Ворочка и валкование торфа выполнялись вручную. Поэтому после ворочки все кирпичи оказались перевернутыми на 180° сырой стороной вверх. При механизированной же ворочке, в зависимости от качества работы машины, часть кирпичей может остаться не перевернутой или же перевернутой на 90° .

При ручной укладке валов все кирпичи оказываются оторванными от поверхности поля и уложенными в кладку в перевернутом виде. При механизированном же валковании эти условия могут быть не выполнены полностью так же, как и при ворочке торфа. Например, при валковании плугом-валкователем системы Михина (1933 и 1934 гг.) подъем торфа из расстила достигал не свыше 40%; поднятый торф укладывался на полосы с нетронутыми кирпичами, составлявшими 60% всего торфа, находящегося в валу.

Неудовлетворительная работа механизма может резко снижать интенсивность сушки торфа, что видно из табл. 59, в которой сравнивается сушка торфа в валках ручной и машинной укладки (плугом Михина) по опытам инж. Сидякина (1933 г.) и инж. Бочарова (1934 г.). При почти одинаковых погодных условиях за один и тот же срок сушки одинаковый по качеству торф в валках машинной укладки был досушен только до влажности 72%, а в валках ручной укладки до 47,7%.

Этот дефект в сушке механически сложенных валков в значительной мере устраняется, помимо усовершенствования конструкции валкователей, тем, что валкование производится после предварительной ворочки торфа. Тогда в основании валков не будет оставаться торфа, неподнятого из расстила, а отсюда и сушка будет идти нормально. Другой выход заключается в многократной (1—2 раза) перевалковке валов.

Таблица 59
Ход сушки торфа при ручном валковании и неудовлетворительно проведенном механизированном валковании

	Число дней сушки	Начальн. влажность торфа в %	Влажность торфа на 46-й день сушки в %	Метеорологические условия			Период сушки
				осадки в мм	темпер. воздуха по С°	относительная влажность воздуха в %	
Валки, собранные вручную из расстила . . .	46	87,0	47,7	153	17,0	73	Июль—август 1934 г.
Валки, собранные плугом Михина из расстила	46	87,0	72,2	177	17,5	80	Июнь—июль 1933 г.

Наблюдения над сушкой торфа с помощью только операций ворожки показали, что при благоприятных погодных условиях достаточно двукратного переворачивания торфа в расстиле, при неблагоприятных — трехкратного, при продолжительности сушки в том и других случаях в 40—50 дней.

Валки и кучи в опытах 1933 г. кладались высотой 0,35 м и шириной в основании 0,5—0,6 м при влажности торфа 83—80%. Часть из них оставлялась в течение всей сушки в неизменном состоянии, другая часть подвергалась переворачиванию 1—2 раза, причем верхние кирпичи поступали вниз, а нижние на верх новой кладки. Метеорологические условия сушки торфа майской выработки были неблагоприятными, июньские же — нормальными. Табл. 60 показывает, что:

Таблица 60
Сушка торфа в валках и кучах (опыты 1933 г.)

Наименование операций	Влажность торфа при штабелевке в %				Количество дней сушки от расстила до штабелевки	
	майская выработка торфа		июньская выработка торфа			
	от—до	средняя	от—до	средняя	майская выработка	июньская выработка
I. Сушка торфа в валках						
Валки без перекладки . . .	73,0—70,7	72,2	55,0—42,0	47,7	43	46
Валки с одной перекладкой	62,8—60,0	61,4	39,3—40,8	40,0		
Валки с двумя перекладками	56,8—50,1	53,4	37,0—20,1	28,5		
II. Сушка торфа в кучах						
Кучи без перекладки . . .	64,8—62,8	63,8	39,9—28,5	34,2	43	46
Кучи с одной перекладкой	55,5—50,5	53,0	26,6—25,5	26,0		
Кучи с двумя перекладками	54,9—40,8	47,8	—	—		
III. Производственная сушка торфа						
	46,7—38,3	42,5	36,8—24,4	30,6		

а) Торф майской выработки, сложенный в валки без пере-
кладки или с одной перекладкой, на 43-й день сушки имел по-
вышенную влажность 72,2—61,4%; только в валках с двух-
кратной перекладкой влажность торфа снизилась до 53,4%.
Влажность торфа при сушке по обычной старой схеме (пятки —
клетки — перекладка клеток) за тот же период оказались рав-
ной 41,9%.

б) Торф июньской выработки, сложенный в валки без пере-
кладок, имел на 46-й день сушки влажность 47,7%, в валках с пе-
рекладкой 1 раз — 40,0%, 2 раза — 28,5%.

в) При сушке в кучах торф майской выработки за 46 дней
при одной перекладке достиг влажности 53%, а при двух пе-
рекладках 47,8%, что всего на 5,3% выше, чем влажность при
обычной схеме сушки. Торф же июньской выработки достиг
низкой влажности в кучах даже без их перекладки.

Таким образом, вследствие большей испаряющей поверхно-
сти куч интенсивность сушки торфа в них выше, чем в валках.
Это преимущество сказалось при неблагоприятных условиях
сушки в понижении влажности на 5—8%, при благоприятных —
на 13—14%.

г) Следовательно, нормальная сушка в валках, складывае-
мых из расстила, при благоприятных условиях требует двух-
кратной, при неблагоприятных — трехкратной перекладки торфа.
Нормальная сушка в кучах, складываемых из расстила, при бла-
гоприятных погодных условиях может происходить при одной,
при неблагоприятных — при двух перекладках.

Продолжительность сушки машинноформованного торфа
как в валках, так и в кучах выражается сроком в 40—50 дней.
В табл. 61 приводятся результаты опытов по комбинированной
схеме сушки путем ворожки торфа в расстиле один или не-
сколько раз с дальнейшей перекладкой его в валки или кучи.

Оказывается, что комбинированная сушка дает те же ре-
зультаты, что и сушка только в валках и кучах, собираемых
непосредственно из расстила.

В работах 1934 г. (инж. Бочаров) валкование производилось
плугом-валкователем сист. Михина либо непосредственно из
расстила, либо после предварительной ворожки торфа. Резуль-
таты этих работ, проведенных на элеваторном торфе на пред-
приятия им. Тышпермаса, изображены на фиг. 68 и в табл. 62.
От момента расстила и до штабелевки (60 дней) интенсивность
сушки торфа, свалкованного непосредственно из расстила, бы-
ла намного ниже, чем торфа, свалкованного после ворожки.
В первом случае конечная влажность торфа равнялась 65,9%,
во втором — 53,4%, что дает разрыв во влажности на 12,5%.
Только после штабелевания этот разрыв во влажности начина-
ет постепенно уменьшаться и после 34-дневного срока хране-
ния торфа в штабелях достигает всего лишь 2,2% по влаж-
ности.

Приведенный опыт механизированной сушки заставляет

Сушка торфа путем ворочки с последующим валкованием
или окучиванием (опыты 1933 г.)

Наименование операций	Влажность торфа при штабелевке в %				Число дней сушки от расстила до штабелевки	
	майская выработка торфа		июньская выработка торфа			
	от — до	средняя	от — до	средняя	майская выработка	июньская выработка

I. Сушка торфа посредством ворочки и валкования

1. Ворочка торфа в расстиле 1 раз + перекладка в валки	63,4—58,2	61,0	33,4	33,4	} 43	46
2. Ворочка торфа в расстиле 2 раза + перекладка в валки	57,3—47,5	51,8	43,3—27,2	33,8		
3. Ворочка торфа в расстиле 3 раза + перекладка в валки	46,6	46,6	33,2	33,2		

II. Сушка торфа посредством ворочки и перекладки в кучи

1. Ворочка торфа в расстиле 1 раз + перекладка в кучи	63,0—57,5	60,2	45,6—27,0	36,3	} 43	46
2. Ворочка торфа в расстиле 2 раза + перекладка в кучи	48,1	48,1	31,2—27,0	29,1		
3. Ворочка торфа в расстиле 3 раза + перекладка в кучи	42,0	42,0	29,3	29,3		

III. Производственная сушка торфа

46,7—38,3	42,0	36,8—24,4	30,6
-----------	------	-----------	------

признать вариант валкования после ворочки имеющим явные преимущества перед валкованием непосредственно из расстила. Используя предварительно ворочку, мы, как уже сказано, устраняем в значительной мере основной недостаток валкования торфа плугом — неполный подъем торфа из расстила.

Начиная с 1935 г. испытания новых технологических схем сушки переносятся в производственные условия и проводятся ГИБ'ами торфопредприятий им. Классона, Шатуры, Синяино и др. Результаты, достигнутые на машинноформованном торфе в отношении добычи и сушки трехгранников, были приведены выше. На гидроторфе испытания 1935—1936 гг. проводились с кубической формой кирпича, подвергавшегося частично ручной граблевой, частично механизированной ворочке. Механическая формовка кубиков оказалась легкой осуществимой путем установки дополнительных ножей на шпалах формирующих гусениц.

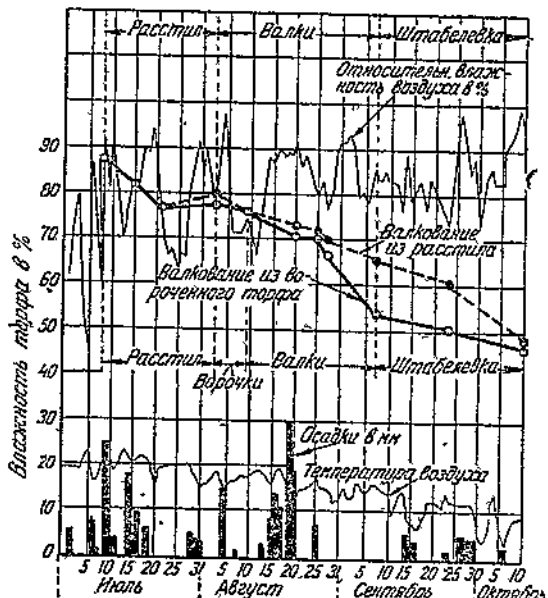
Сушка торфа при механизированном валковании плугом системы Михина (Бочаров, 1934 г.)

Стадии отбора проб	Дата	Влажность торфа в %	Количество дней сушки
Вариант I			
Расстил-валки:			
расстил при выработке	8/VII	87,0	0
при валковании	2/VIII	79,22	25
при штабелевке	7/IX	65,88	60
из штабелей	10/X	48,0	94
Вариант II			
Расстил-ворочка-валки:			
расстил при выработке	8/VII	87,0	0
при ворочке	2/VII	78,22	25
при валковании	9/VIII	76,08	32
при штабелевке	7/IX	53,44	60
из штабелей	10/X	46,85	94

Первое ворошение кубиков производилось вручную траблями, последующие с помощью кубарок и культиваторов. Первое ворошение выполнялось при влажности торфа около 80%, второе — при влажности 72%, третье ворошение (или валкование) при влажности торфа около 62%. Срок сушки кубиков по новой системе по сравнению с кирпичами обычной формы по старым методам при плохих погодных условиях сезона 1935 г. удлинился на 15%.

Результаты работ ворошающего механизма — кубарки оказались весьма удовлетворительными. После прохождения ворошающего механизма получилось 30% кубиков, перевернутых на 180°, 30% — на 90° и 15% частично перевернутых.

Верховой гидроторф выдерживал 2—3 разных механических операции (ворошение и валкование), не подвергаясь рас-



Фиг. 68. Сушка кускового торфа путем ворочки и механизированного валкования (1934 г.).

крошиванию. Фракционный состав его после сушки оказался следующим: целых торфин—78%, кусков более 50 мм—12%, крошки менее 50 мм—10%.

Вместе с тем схема сушки кубического кирпича с помощью ворочки и валкования позволила повысить производительность по отношению к сушке кирпича обычной формы старым методом в 4,2 раза.

Последующие испытания (ВИИТ, 1937 г.) и сравнение механизированной сушки кубиков с такой же сушкой нормальных кирпичей и трехгранников установили некоторые недостатки кубической формы:

а) большую, восприимчивость кубиков к атмосферным осадкам;

б) большую плотность кладки в валках, затрудняющую сушку;

в) большой % подфрезеровывания поверхности полей при работе механизмов, вследствие малой толщины слоя кубиков;

г) невозможность подъема кубиков в высокие фигуры в случае особо неблагоприятных погодных условий.

Поскольку разработанные к этому времени конструкции механизмов стали успешно справляться с ворочкой и сушкой обычных и трехгранных кирпичей, применение кубиков в производственных условиях становится не необходимым. Сыграв весьма важную роль на определенном этапе и доказав осуществимость механической ворочки кускового торфа и сушки по новым схемам, они уступили место на гидроторфе более совершенному трехгранному торфяному кирпичу.

5. ГРАБЛЕВАЯ ВОРОЧКА КУСКОВОГО ТОРФА

В свое время ручная ворочка обычных кирпичей входила в нормальную схему сушки машинноформованного торфа: за этой операцией следовала уже описанная выше укладка в пятки—десятки, в клетки и т. п.

На фиг. 69 и 70 показаны приемы рук торфяницы при ручной ворочке. Опорная поверхность рук торфяницы при отрыве одного кирпича от соседних весьма значительна, в работе участвуют восемь пальцев. Таким приемом торфяница преодолевает сопротивление, с одной стороны, кирпича с кирпичем, с другой— кирпича с поверхностью поля сушки. При подъеме торфа, передержанного в расстиле, усилия для разрыва кирпича с кирпичем во много раз больше, чем для передержанного расстила.

Начиная примерно с 1924—1925 гг., ручную ворочку, как крайне утомительную и малопродуктивную операцию, стали обычно пропускать, поднимая торф из расстила сразу в малые фигуры (змейки, шестерки и т. д.), что дало некоторые преимущества в интенсивности сушки (на 4—8% по влажности). По существовавшему тогда взгляду для сушки кускового торфа обязательно был необходим не простой отрыв от по-

верхности, но подъем торфа возможно выше от поверхности поля стилки. Только при сушке низинного весьма крошащегося торфа операция ворочки практиковалась все время.

Доказанная возможность нормальной досушки торфа на хороших полях путем ворочек в расстиле и успешный ход работ по механизации процесса ворочки представили это дело в совершенно новом свете: ворочка и валькование оказывались в перспективе наиболее производительными операциями сушки, тогда как другие операции вообще почти не поддавались механизированному проведению.



Фиг. 69. Рабочие приемы при ручной ворочке торфа. Первоначальное положение.



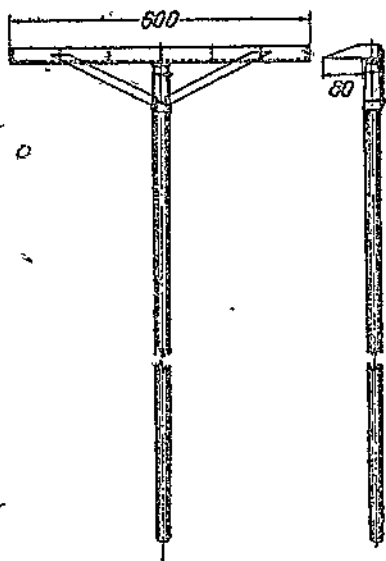
Фиг. 70. Рабочие приемы при ручной ворочке торфа. Последующее положение.

Между тем доведение ворочающих механизмов до производственного состояния задержалось, требуя дополнительного испытания конструкций, а переход на новые технологические схемы являлся неотложным. Временным выходом из положения оказалось проведение ворочки торфа с помощью ручных граблей, приводящее к значительному повышению производительности при трехгранной или омегаобразной форме кирпича, но дающее удовлетворительные результаты также и в отношении обычного кирпича и при первой ворочке кубиков. Был предложен и испытан ряд конструкций ручных граблей, лучшими из которых оказались:

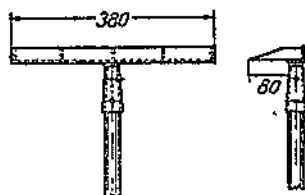
1) Для первой ворочки нормального трехгранника (транспортного) грабли с шириной захвата 600 мм, 7 зубьями и рабочей длиной зуба 80 мм (грабли № 1, фиг. 71).

2) Для первой ворочки трехгранников малых сечений на машинах с вагонеточной откаткой грабли шириной захвата 380 мм, 5 зубьями с рабочей длиной зуба 80 мм (грабли № 2, фиг. 72).

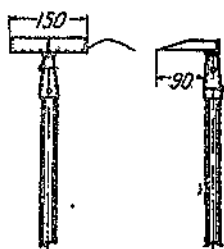
3) Для повторных ворочек всех видов трехгранников грабли шириной захвата 150 мм, 3 зубьями и длиной зуба 90 мм (грабли № 3, фиг. 73).



Фиг. 71. Грабли № 1 для первой ворочки большого трехгранника.



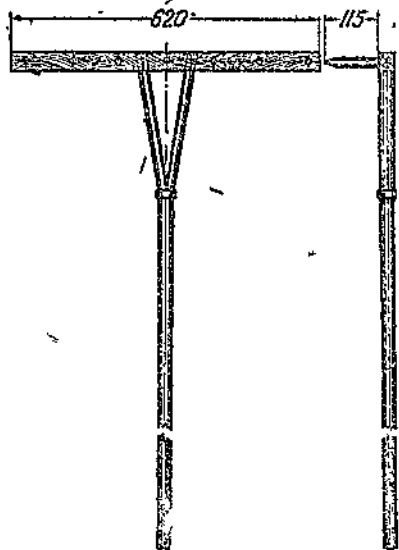
Фиг. 72. Грабли № 2 для первой ворочки малых трехгранников.



Фиг. 73. Грабли № 3 для повторной ворочки.

Ворочка торфа, добываемого при двухручейном мундштуке, производится граблями № 2.

В случае отсутствия металлических граблей для ворочки нормального трехгранника могут применяться деревянные грабли типа Вареговского торфопредприятия (фиг. 74).



Фиг. 74. Деревянные грабли типа Вареговского предприятия.

Все типы металлических граблей выполняются из листового железа и состоят из следующих частей:

1) Валька, выполняемого из 2-миллиметрового железа, имеющего сечение неравностороннего уголка.

Такое сечение валька обеспечивает жесткость конструкции и достаточную базу для приварки зубьев.

2) Зубьев, выполняемых из 3-миллиметрового железа и привариваемых к вальку с внутренней стороны уголка, т. е. к обеим полкам. Зубья имеют сужающую форму и наибольшую ширину у валька, чем обеспечивается их прочность.

3) Трубки, выполняемой из 1,5—2-миллиметрового железа и привариваемой в центре валька, с внешней стороны к большей полке, под прямым углом в обеих плоскостях.

4) Деревянного грабельника, желательного елового, гладко оструганного и обработанного стеклом или шкуркой.

Граблевая ворочка трехгранных кирпичей гидроторфа представлена на фиг. 75.



Фиг. 75. Граблевая ворочка трехгранников.

В 1935 г. Чарно и Шухманом была выполнена работа, установившая, что обычный торфяной кирпич вполне возможно ворочать граблями (фиг. 76), причем производительность труда на этой операции достигает 50—55 тыс. кирпичей (отдельные рекордные цифры — до 80 тыс. кирпичей) за рабочий день.

При ворочке следует ограничиваться поворачиванием не на 180°, а всего на 90°, что дает преимущество в сушке торфа по влажности, примерно, на 5% (табл. 63).

Таблица 63

Влияние граблевой ворочки на 90 и 180° на сушку торфа

Угол граблевой ворочки	Влажность торфа в %					
	12/VIII	13/VIII	14/VIII	17/VIII	22/VIII	24/VIII
На 90°	76,1	74,2	72,8	62,6	54,5	50,5
На 180°	73,5	72,5	66,3	64,3	58,6	55,0

Большую скорость сушки кирпича, повернутого на 90°, Чарно и Шухман объясняют тем, что сечение торфяной ленты, выходящей из мундштука (13 × 13 см), при транспортировке

по канатам и стяжке изменяется, и на шоме сматка она представляет четырехугольник со сторонами 16,9 и 10 см. При повороте торфин на 90° площадь испарения равна площади двух прямоугольников со сторонами (16,9 \times 35,6 см) и (10 \times 35,6 см) плюс половина двух торцевых четырехугольников со сторонами 16,9 и 10-см, т. е. всего 1728 см^2 . При ворочке же на 180° площадь испарения равна верхней площади кирпича ($601,5 \text{ см}^2$), т. е. всего 1126 см^2 . Большая площадь испарения (на 602 см^2) при повороте на 90° и приводит к ускорению сушки.

6. МЕХАНИЗАЦИЯ ВОРОЧКИ И ВАЛКОВАНИЯ КУСКОВОГО ТОРФА

1) Механизмы по ворочке торфа. Проблему механизации сушки торфа удалось решить только после многолетней исследовательской работы, испытав целый ряд конструкций и преодолев большие затруднения, встретившиеся на этом пути.

Все испытанные механизмы на ворочке кускового торфа по принципу выполнения ими рабочего процесса могут быть разбиты на 4 типа.

Фиг. 76. Грабли Чарно и Шухмана для ворочки обычных кирпичей.

Первый тип — механизмы, копирующие работу рук торфяниц по ворочке торфа.

Второй тип — механизмы, забирающие торф из растила на себя с дальнейшей транспортировкой его с помощью транспортной ленты через корпус машины и сбрасыванием его позади хода (принцип переброски торфа через себя).

Третий тип — накалывание механизмов торфа на себя с последующим сбрасыванием торфа с игл с помощью пребенков или других приспособлений.

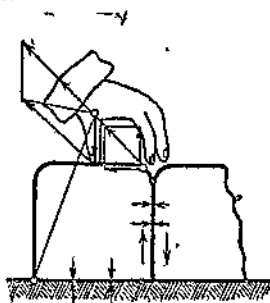
Четвертый тип — механизмы, действующие по принципу ворошения торфяных кирпичей.

К первому типу ворошающих машин, копирующих в той или иной степени работу рук торфяницы при ворочке торфа (фиг. 77 и 78), относятся следующие экспериментально испытанные механизмы:

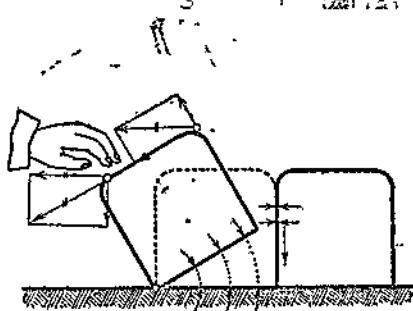
- 1) машина системы инж. Грена под названием «Торфяница»,
- 2) пиловорошающий аппарат инж. Бочарова.

Испытания машины системы Грена «Торфяница» (фиг. 79)

были проведены с основным ее рабочим элементом — скребковым элеватором, смонтированным к раме вороочающей машины Тыпермаса, в задней ее части вместо аблегера. Испытания, проводившиеся в 1934 г. над верховым элеваторным торфом на ТОС Инсторфа, привели к отрицательным результатам: степень переворачивания кирпичей гребками механизма даже при влажности торфа 73—77% составляла не более 50%, крошимость — около 50%.



Фиг. 77.



Фиг. 78.

Схема рабочих усилий торфяницы при ручной ворочке торфа.

Такое значительное разрушение кирпичей гребками происходило вследствие несоответствия между сопротивлением срезу со стороны торфяной массы кирпича и сопротивлением его отрыву из расстила (последнее больше первого). Принцип механизма Грена, схематически изображенный на фиг. 80, как не оправдавший себя, в дальнейшем больше не испытывался.

Пиловороочающий аппарат Бочарова состоит в своей рабочей части из двух пил и вертушки с резиновыми лопастями (фиг. 81). Пилы производят распиливание ленты машинноформованного торфа в расстиле (предполагается укладка торфа в расстил целыми лентами без рассекания) на отдельные кирпичи, нарушая этим самым в некоторой степени связь их с залежью и друг с другом; лопасти же вертушки поворачивают кирпичи. Поворачиванию кирпичей отчасти содействуют и пилы за счет сил трения, которые возникают при их вращении и соприкосновении с торфяными кирпичами. Испытания этого снаряда на верховом элеваторном торфе проводились в 1934—1935 гг., но были прерваны и не закончены.

Ко второму типу машин следует отнести следующие испытанные варианты вороочающей машины ниж. Тыпермаса:

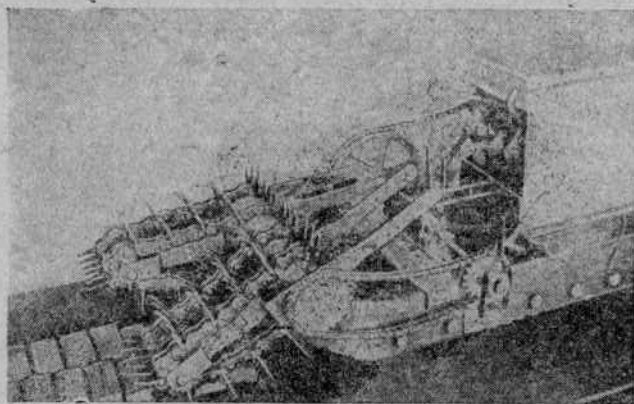
1) вариант с жестким подъемным аппаратом — носком (фиг. 82), схема работы которого показана на фиг. 83;

2) вариант с заменой жесткого носка на аппарат в виде жесткого скребкового транспортера (фиг. 84);

3) то же с заменой жесткого носка на клавишный цепной транспортер (фиг. 85);

4) вороочающий механизм по типу погрузочной машины Джойнса.

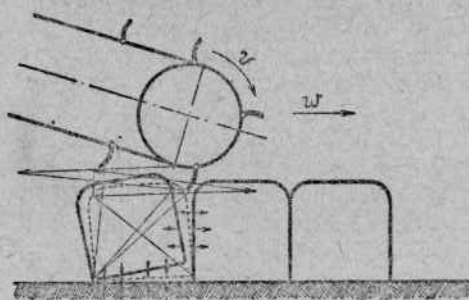
При испытаниях всех перечисленных вариантов рабочей части машины Тыпермаса были получены отрицательные резуль-



Фиг. 79. Машина для вороочки торфа сист. Грена
„Торфяница“.

таты. Рабочая часть или зарывалась в залежь поля стилки или двигалась вверх кирпичей.

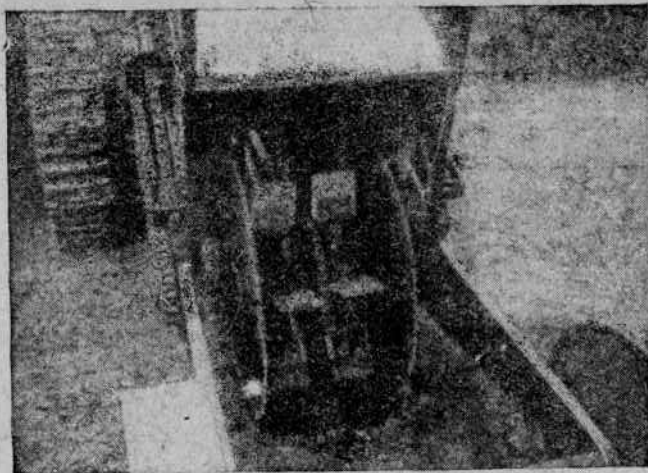
К третьему типу вороочающих машин принадлежат следующие испытанные механизмы:



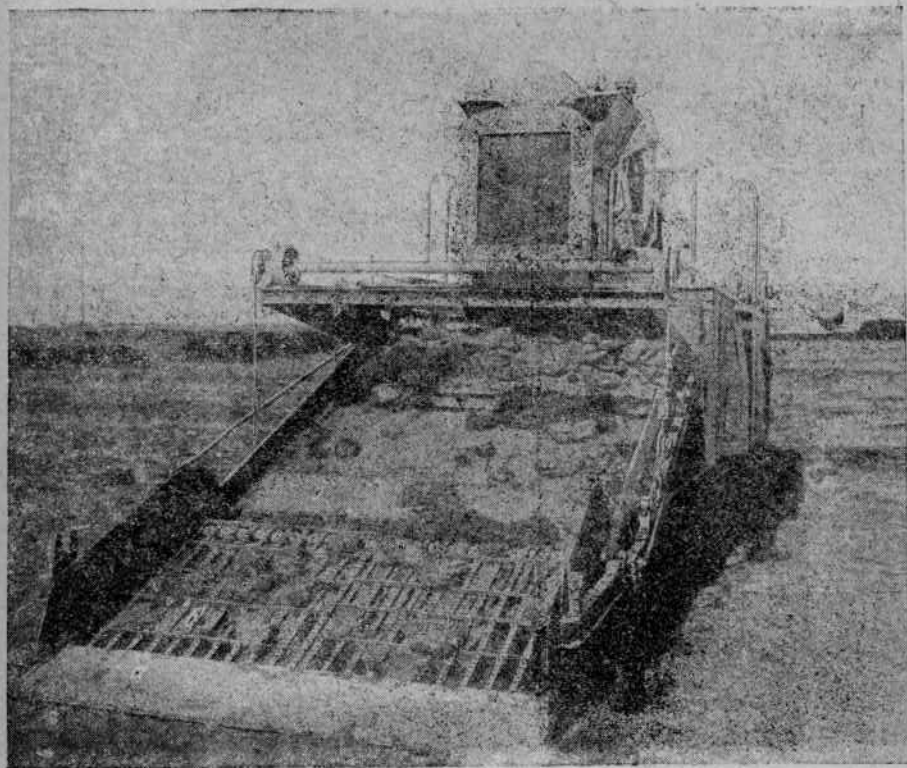
Фиг. 80. Схема работы машины сист.
Грена.

- а) игольчатый барабан системы Михина-Мочалова;
- б) игольчатые гусеницы системы инж. Озерова;
- в) игольчатые доски.

Об устройстве и принципе работы игольчатого барабана Михина-Мочалова дают ясное представление фиг. 86 и 87. Механизм был изготовлен на ТОС в двух вариантах. В первом ва-

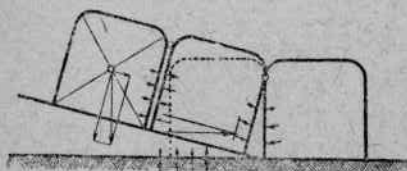


Фиг. 81. Пиловорочающий аппарат сист. Бочарова.

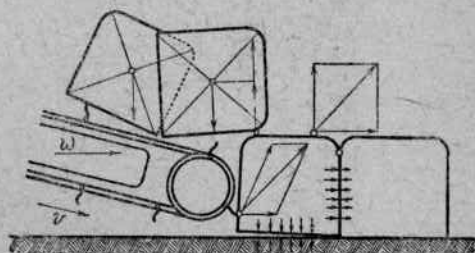


Фиг. 82. Ворочающая машина сист. Тыпермаса с жестким подъемным носком.

рианте для очищения торфин с игл служила гребенка, укрепленная на оси барабана. Регулированием высоты положения гребенки на барабане достигалась полная поворачиваемость торфин при падении их обратно на поле. Для испытания барабан был смонтирован сзади колесного трактора ФП. Подъем и опускание барабана производились с помощью лебедки. Во втором варианте дополнительно к металлической гребенке была поставлена

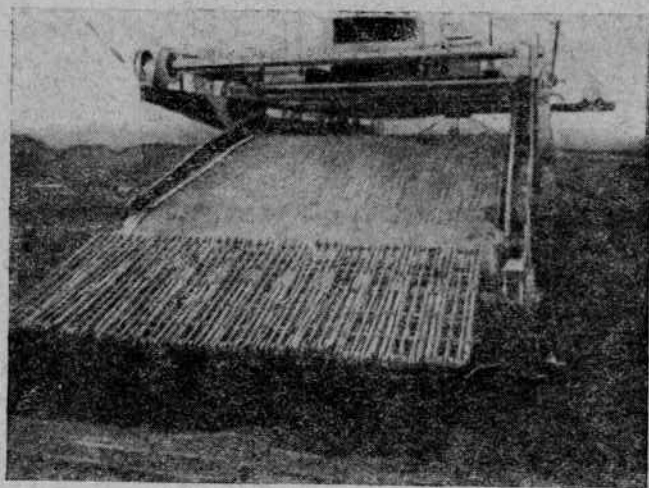


Фиг. 83. Схема работы жесткого подъемного носка.



Фиг. 84. Схема работы носка в виде жесткого гребкового элеватора.

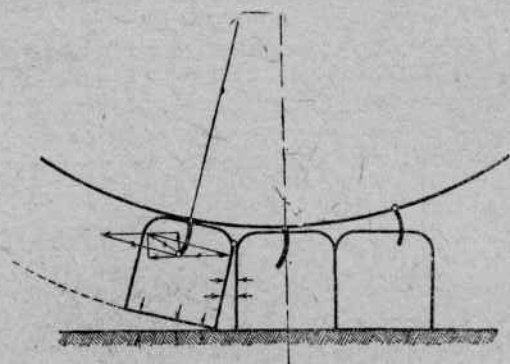
вертушка с резиновыми лопастями. Первый вариант игольчатого барабана испытывался в сезоне 1932 г., второй — в 1933 г. При испытаниях барабан, катясь по кирпичам, вполне успешно на-



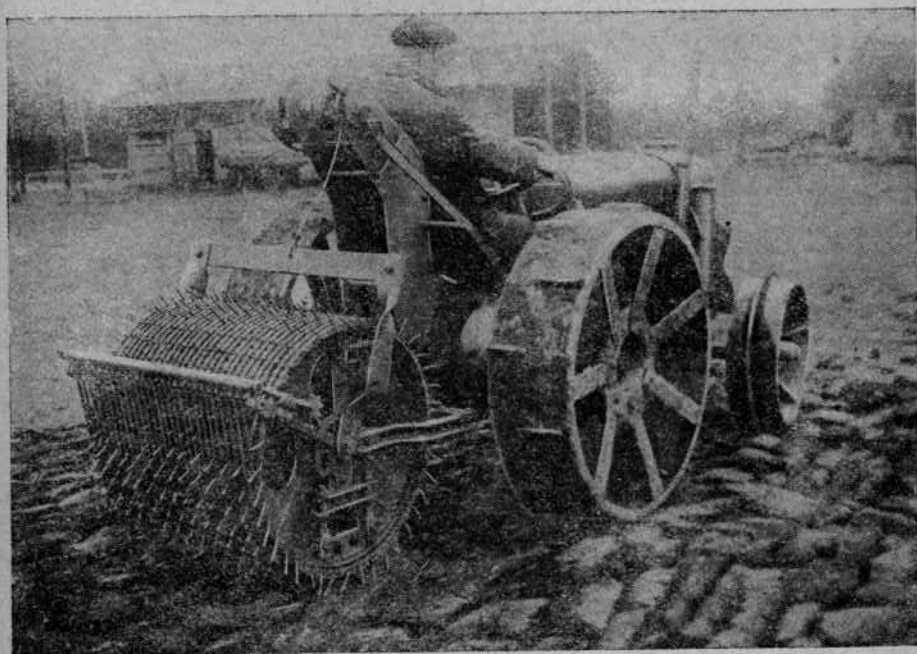
Фиг. 85. Ворочающая машина Тыпермаса с клавишным цепным элеватором.

калывал их на себя, а затем под действием гребенки (первый вариант) или резиновых лопастей (второй вариант) сваливал обратно на поле, давая примерно правильный поворот кирпичей. Количество перевернутых кирпичей достигало 75—80%. На

низинном торфе наблюдалась значительная крошимость при ворочке кирпичей барабаном, особенно во время падения с игл.



Фиг. 86. Схема работы игольчатого барабана сист. Михина.

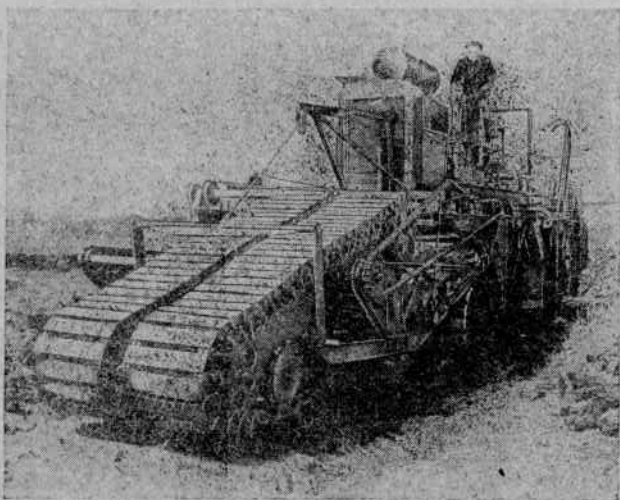


Фиг. 87. Игольчатый барабан сист. Михина.

Верховой торф в этом отношении был более устойчив: прокол кирпича 5 иглами не изменял его прочности. При разрезании кирпичей по месту прокалывания не наблюдалось разрывания

кирпича иглой—в месте прокола заметно лишь раздвижение массы торфа. Для испытания прочности после прокалывания отдельные кирпичи бросались на землю и разлом их при этом происходил независимо от места прокола.

Общие результаты испытания игольчатого барабана выявили правильность положенного в основу механизма принципа ворочки кускового торфа, вполне приемлемого для верхового торфа значительной влажности, что дало возможность инж. Озерову создать более совершенный механизм— игольчатую гусеницу.



Фиг. 88. Игольчатые гусеницы сист. инж. Озерова (опытный агрегат).

Игольчатые гусеницы системы Озерова (фиг. 88), испытанные в сезон 1935 г. на ТОС Инсторфа, представляют собой активные гусеницы с иглами диаметром 5 мм и глубиной погружения в кирпич до 100 мм, изогнутые по радиусу (фиг. 89) и имеющие свободный выход между пластинами.

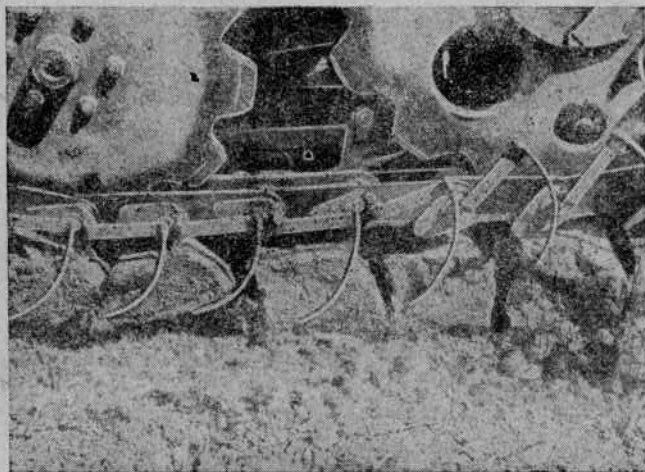
Для работы игольчатого барабана Михина-Мочалова необходим трактор, продвижение которого по полю сильно сминает и крошит торф. В игольчатых гусеницах этот недостаток полностью устраняется. Испытания игольчатых гусениц в сезон 1935 г. были произведены на низинном и верховом участках. В первом случае подвергался ворочке багерный торф, состоящий из кирпичей размером $250 \times 220 \times 70$ мм с средней влажностью около 75—76%; во втором случае— элеваторный торф при размере кирпича $100 \times 100 \times 120$ мм и влажности его от 75 до 87%. Испытания показали, что:

а) На низинном торфе при влажности около 75% подъем кирпичей гусеницами происходит удовлетворительно: перевер-

нутых кирпичей — 80%, остальные 20% приходятся на неподнятый торф и на частично раскрошившиеся кирпичи;

б) На верховом торфе при влажности около 77% с затвердевшей корочкой на кирпиче в 5 мм подъем торфин осуществлялся в количестве от 70 до 50% в зависимости от скорости продвижения машины (от 0,45 км/час до 2,5 км/час).

При влажности торфа от 80 до 84% с затвердевшей корочкой толщиной 2—3 мм подъем торфа осуществлялся на 95% на всех скоростях машины (до 2,5 км/час). Неподнятые 5% торфин приходились на кирпичи и куски торфа, оказавшиеся в неровностях поля сушки. При влажности торфа свыше 85% подъем кирпичей иглами гусеницы не осуществлялся.



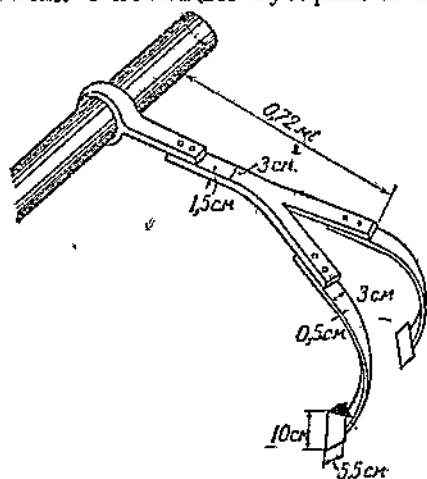
Фиг. 89. Часть рабочего механизма игольчатых гусениц.

в) Раздробление кирпичей иглами при накалывании и при падении с транспортера происходило в заметной степени только при низинном торфе, для верхового же торфа оно имело место лишь при движении машины с наибольшей скоростью 2,5 км/час.

Таким образом испытания позволили установить правильность принципа работы игольчатой гусеницы, осуществляющей почти полный подъем кирпичей верхового машинноформованного торфа при их высокой влажности, и механизм этот подвергся дальнейшей конструктивной разработке в ВИМТ.

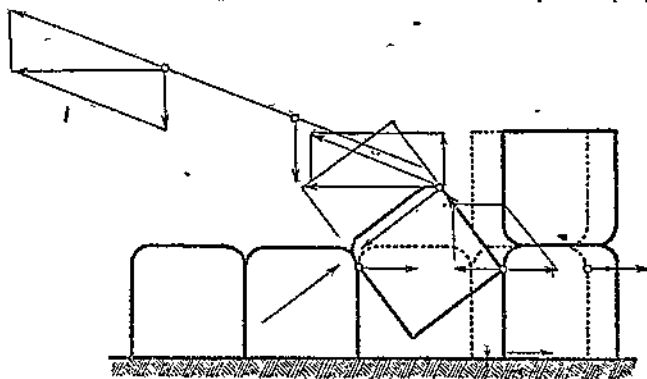
Первым приспособлением, работающим по принципу ворошения кускового торфа, явились ворошающие грабли системы инж. Апта, испытанные в 1933 г. на ТОС (фиг. 90) на ворожке торфа с влажностью около 30%, выложенного наподобие растила. Грабли протаскивались по расстилу торфа; концы их, попадая в щели между кирпичами, частично переворачивали кирпичи. Процент переворачивания оказался незначительным: в ряду поворачивалось всего 21,6% кирпичей, тогда как по расчету (фиг. 91) должно было переворачиваться 50%. Дальнейшие опы-

ты по испытанию граблей системы Апта Инсторфом не производились. Но в сезоне 1935 г. на торфопредприятии им. Классона по тому же принципу было найдено успешное решение задачи ворочки с помощью кубарки. В 1936—1937 гг. на этом же принципе удалось добиться положительных результатов при переконструировании культиватора. Юба эти механизма, получившие производственное оформление, описываются ниже.



Фиг. 90. Схема устройства ворочающих граблей системы Апта.

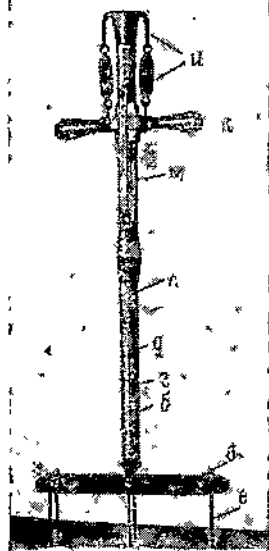
других ворочающих механизмов. В обоих случаях для замера усилий был использован с некоторыми переделками специальный полевой прибор, сконструированный инж. Апт. Этот прибор представлял собой пенетрометр (фиг. 92),



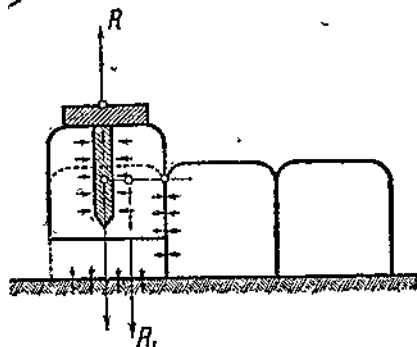
Фиг. 91. Схема работы граблей системы Апта.

позволяющий с помощью имеющихся в нем калиброванных пружин измерять возникающие силовые усилия при работе по подъему торфин из расстила. Прибор состоял из полой металлической трубки «а», в которой имеется металлический стержень «б», наглухо соединенный нижним концом сплюскадью «в», а верхним — с пружиной, вставленной в головку трубки «а». Пружина действует на растяжение и с некоторым усилием удерживает стер-

жень «б» с площадкой в полости трубки «а». Пружина проградуирована на растяжение в кг, и усилия, возникающие в ней при работе с прибором, отсчитываются по нижней прорези «г» трубки «а» посредством ползуна «д». Площадка «в» несет три ряда парных игл «и». На верхней части прибора на двух внешних пружинах «и», действующих на растяжение, укреплена ползающая по прибору ручка «к». Усилия парных пружин «и» отсчитываются по шкале «м». Работа с прибором производится следующим образом: вначале берут прибор за рукоятку «к» и надавливают его иглами на кирпич. Усилие, которое получается при накалывании прибора, замеряется по шкале «м». Затем прибор за ту же ручку «к» поднимают вместе с кирпичом вверх. Имеющееся при этом усилие сцепления кирпича с залежью замеряется по нижней шкале «г». Сцепление кирпича с иглами



Фиг. 92. Прибор для определения усилий при подъеме торфа из расстила.



Фиг. 93. Схема работы прибора для определения усилий.

определяется также по этой нижней шкале при отрыве кирпича с игл. Усилие отрывания кирпича от залежи определяется измерением общего усилия при отрыве за вычетом веса кирпича. Схема работы прибора представлена на фиг. 93. Результаты определений, произведенных этим прибором в количестве 150 в 1933 г. и около 100 в 1934 г. как на верховой, так и на низинной торфозалежи, помещены в табл. 64.

Данные табл. 64 дают основание считать, что при подъеме торфа из расстила мы преодолеваем не только усилие веса кирпича от 3 до 7 кг, но и значительное усилие сцепления кирпича с поверхностью залежи и кирпича с кирпичом в пределах до 4 кг.

Помимо приводимых показателей, испытания с помощью описанного полевого прибора позволили установить еще следующие положения, касающиеся процесса ворочки:

1) подъем кускового торфа из расстила принципиально вполне возможно осуществить путем накалывания;

Величина усилий при подъеме и ворочке торфа

Характер усилий	Величина усилия в кг		Вес кирпи- ча в кг	Влажность торфа и размер кирпича
	без учета веса кирпича	с учетом веса кир- пича		
I. Верховой элеваторный торф (ст. разл. 50 %), Данные 1933 г.				
Усилие при подъеме кирпича вертикально вверх	2—4	6—11	4—7	Влажность торфа 83—80%
Усилие при ворочке кирпича	—	1,5—3		Размер кирпича— 100×100×350 мм
II. Низинный багерный торф (1933 г., ст. разл. 35%)				
Усилие при подъеме кирпича вертикально вверх	1—2,5	3—6,5	2—4	Влажность торфа— 68,9%
Усилие при ворочке кирпича	—	1—2		Размер кирпича— 150×200×100 мм
III. Верховой элеваторный торф (1934 г., ст. разл. 40%)				
Усилие при подъеме кирпича вертикально вверх	0,23—3,2	3,2—9,1	3,04—6,22	Влажность торфа 66,2—76,8%
Усилие при ворочке кирпича		2,1—5,5		

2) наибольшая сила сцепления кирпича с иглами наблюдается у игл с диаметром 10 мм. Этот диаметр является предельным, до которого не происходит разрушения кирпича от прокола;

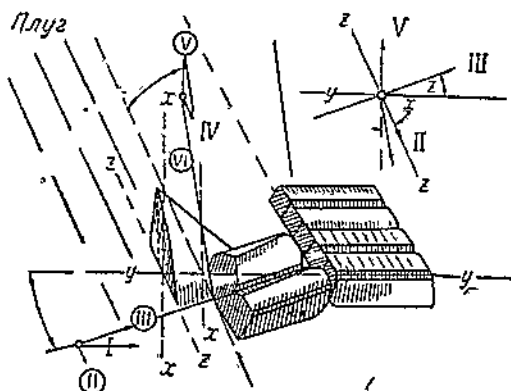
3) наилучшая форма заострения игл — закругленная. При этой форме волокна кирпича раздвигаются в стороны без разрывов, что создает нормальное давление на иглу, а отсюда и силу трения, которая вызывает необходимую при этой операции силу сцепления кирпича с иглами;

4) разрушение кирпичей верховой залежи от проколов иглами (до 5 игл на кирпич) не происходит; низинные кирпичи при влажности около 69% во время прокола разламываются в отдельных случаях на 2—3 части.

Усилие при ворочке торфа вполне можно отождествить с весом кирпича, т. е. считать обе величины почти равными друг другу. При испытаниях в 1934 г. установлено, что вес кирпича колебался от 3,04 до 6,22 кг, а усилия поворачивания их от 2,11 до 5,48 кг. В 5 опытах из 11 усилия поворачивания кирпичей оказались несколько ниже их веса и в 6 опытах — выше, т. е. в среднем были приблизительно равны весу кирпичей с отклонениями в обе стороны. Переход от торфяного кирпича существующего размера на кубическую, треугольную или шаровидную фор-

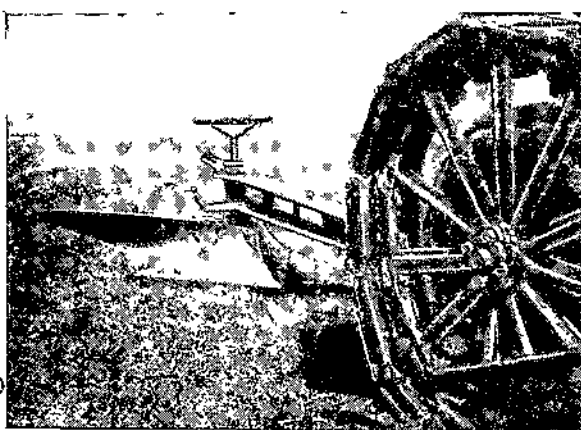
му оправдывается также и удобством и легкостью работы по ворочке такого торфа. Если считать, что вес кирпича обычного размера в момент ворочки его в расстиле равен 4,6 кг, то общее усилие для переворачивания его составит $4,6 \times 2 = 9,2$ кг. При сокращении размера такого кирпича на половину (перевод на кубическую форму) почти настолько же сократится и потребное усилие при волочке, которое будет равно лишь 4,6 кг.

Треугольная форма торфяного кирпича, ввиду отсутствия сцепления в расстиле кирпича с кирпичом, в значительной степени облегчает задачу переворачивания кирпичей, а шаровая форма делает решение этой задачи чрезвычайно простым.



Фиг. 94. Схема работы плужного валкователя.

3. Валкователи для кускового торфа. Назначение валкователей состоит в перекладке кускового торфа из расстила в валки или в перевалковывании последних один или два раза. Почти все валкователи для кускового торфа работают по принципу плуга, изображенному на фиг. 94.



Фиг. 95. Плуг системы Михина.

отделять кирпичи от расстила и сгружать их в валы — не выполнял.

С 1932 по 1934 г. на ТОС были испытаны два новых плужных устройства — системы Михина и системы Ключникова.

Плуг системы Михина представляет плуг с цилиндрическими отвалами на обе стороны, смонтированный позади трактора (фиг. 95). Для предохранения плуга от зарывания в залежь к

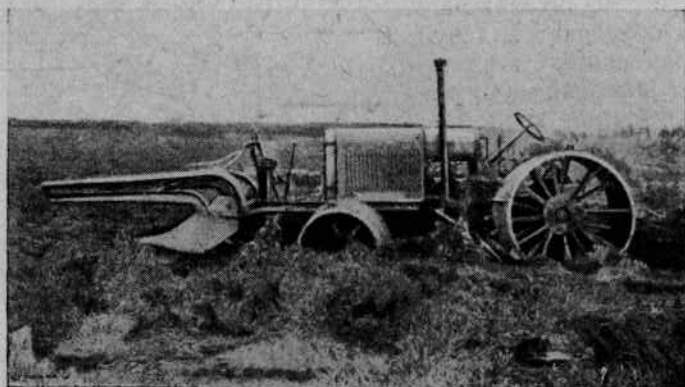
первым опытам использования конных плужных валкователей для торфа были произведены еще в Канаде. Затем в 1932 г. на ТОС испытывался конный плуг-окучник, который при работе часто зарывался в залежь или выходил поверх кирпичей и своего назначения —

Первые опыты использования конных плужных валкователей для торфа были произведены еще в Канаде. Затем в 1932 г. на ТОС испытывался конный плуг-окучник, который при работе часто зарывался в залежь или выходил поверх кирпичей и своего назначения —

нему снизу прикреплено опорное днище с двумя направляющими ножами. На плуге имеется рулевое устройство и на вылете сиденье для рулевого. При первом валковании торфа рулевой не обязателен. Общий вес плуга был 300 кг, рабочая скорость в среднем 3,2 км/час. При работе плугом получаются валки шириной 700—800 мм и высотой 400—500 мм, интервалы между валками — 1 м.

Качество работы плуга по валкованию торфа характеризовалось следующими цифрами:

- а) оставалось неперевернутых кирпичей на валках 60%,
- б) поднятых, но не перевернутых кирпичей 10%,
- в) кирпичей, перевернутых на 180°, — 15%,
- г) кирпичей, перевернутых на 90°, — 15%.



Фиг. 96. Плуг системы Ключникова.

Несмотря на совершенно еще недостаточный коэффициент переворачивания, испытания плуга доказали его принципиальную пригодность для валкования элеваторного торфа и гидроторфа, легкую управляемость, приспособляемость к рельефу местности, хороший обход пней и других препятствий.

Дробление и раскрошивание торфа при валковании учитывалось лишь в суммарном виде: от прохода трактора по расстилу и от ворочки торфа. Эта суммарная крошимость составляла в зависимости от степени разложения и типа торфа от 5 до 20%, причем главным образом происходил разлом кирпича на две или на четыре части.

Плуг системы Ключникова представляет два плуга отвальника, смонтированные параллельно и впереди трактора СТЗ через подвесную раму и консоли (фиг. 96 и 97). Установка плугов впереди трактора позволяла его колесам свободно проходить по расстилу между валками, что исключало раздавливание торфа колесами трактора.

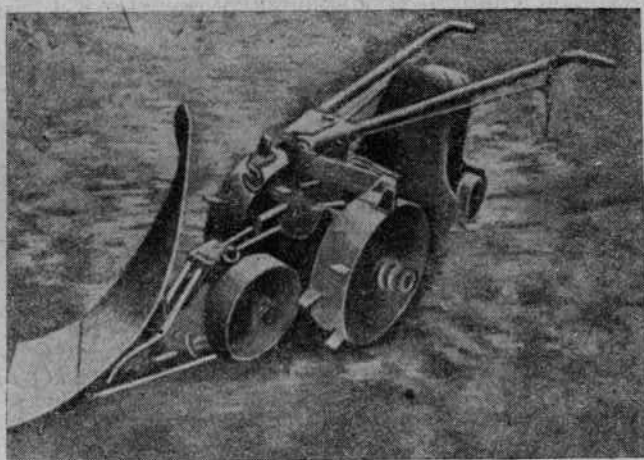
Однако, опробование механизма в сезон 1934 г. показало его непригодность, вследствие плохой обтекаемости плугов торфом,

тяжеловесности, слабой управляемости и других конструктивных недостатков.

Плужная вороочающая машина, приводимая на фиг. 98 — «плуг-лилипут», представляет собой одноотвальный плуг, смонтированный к садовому фрезеру Сименса. Двигатель — мощностью 5,5 л. с., ход — колесный. Поступательная скорость 3 км/час. Рабочая ширина захва-



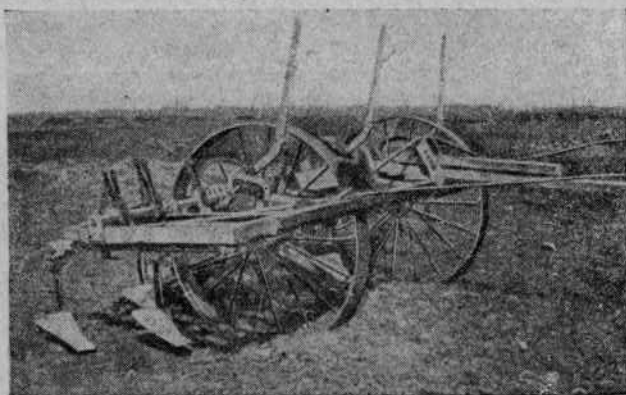
Фиг. 97. Схема устройства плуга системы Ключникова.



Фиг. 98. Плуг-лилипут.

та — 0,42 м, возможная производительность в смену — 0,6 га. Плуг испытывался Инсторфом в сезоне 1935 г. Предварительные испытания показали, что подобный принцип может быть применен, однако, испытания не были доведены до конца.

4) **Производственные механизмы по ворочке и валкованию торфа.** Базируясь на опыте исследовательских работ Инсторфа и производственно-исследовательских бюро торфопредприятий, ВИМТ в течение 1936—1937 гг. разработал более совершенные конструкции орудий по ворочке и валкованию и, применительно к этим последним, новый тип производственного технологического процесса сушки.



Фиг. 99. Культиватор для ворочки кускового торфа.

Из числа этих орудий и механизмов переданы в настоящее время в промышленность торфяной культиватор К-1 для повторных ворочек торфа, валкователь (Кг-1) для сборки торфа в валки высотой около 25 см и плужки-расчистители для прохода гусениц трактора-тягача.

Основные технико-экономические показатели культиватора (фиг. 99—100) приведены в табл. 65.

Таблица 65

Технико-экономические показатели культиватора

Вес культиватора — 600 кг
 Ширина захвата — 3,95 м
 Радиус поворота — 3,8 м
 Тяговое усилие — 380—430 кг
 Рабочая скорость трактора — 4,5 км/час
 Производительность — 1,72 га/час чистой работы
 Производительность валовая — 1,12 га/час валовой работы
 Коэффициент использования рабочего времени — 0,69

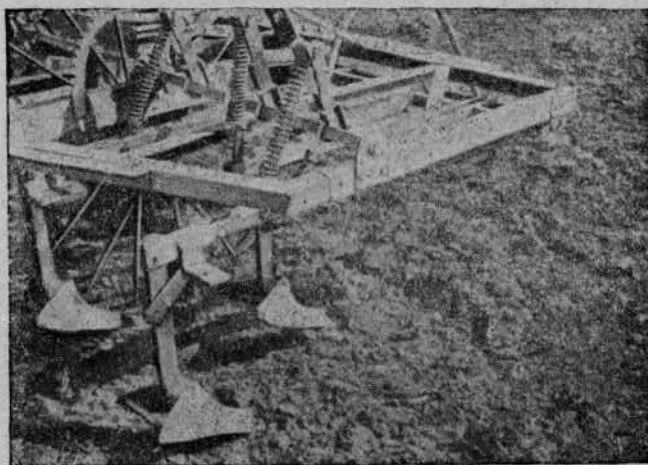
Обрабатываемая площадь за сезон (при 2-сменной работе и 3-кратном ворошении) — 380 га
 Стоимость культиватора — 1200 руб.
 Стоимость обработки 1 га (при трехкратном ворошении) — 95,5 руб.
 Стоимость на 1 т (считая съем с 1 га — 125 т) — 76,4 коп.
 Сокращение потребности в производственных рабочих — 55 чел.

Культиватор испытывался также на первичной ворочке торфа, причем количество кирпичей, перевернутых в фигуры, удобные для сушки, в среднем составило 55%.

Количество мелочи (менее 25 мм) составило в среднем 4,4%, подфрезеровывание 7,9%. Половину подфрезеровывания надо отнести за счет гусениц трактора и плужков перед ними.

Оптимальная влажность гидроторфа при первой ворочке равна 84%.

На второй ворочке культиватор дает лучшие показатели: процент торфа в фигурах, удобных для сушки — 82,5%, количество крошки — в среднем 2,7%.



Фиг. 100. Культиватор для ворочки кускового торфа.

В целях ускорения интенсивности сушки торфа после формовки культиваторная ворочка должна, как правило, следовать за граблевой ворочкой при влажности торфа 70—75%.

Валкователь (фиг. 101, 102) служит для валкования и перевалковывания торфа — третьей операции при механизированной схеме сушки. Его технологические показатели даны в табл. 66.

Таблица 66

Технико-экономические показатели валкователя

Вес валкователя — 1200 кг
 Ширина захвата для карт 25 м — 5,6 м,
 для карт 30 м — 5,2 м
 Радиус поворота — 7,5 м
 Тяговое усилие — 800—1000 кг
 Рабочая скорость — 4,5 км/час
 Производительность чистая — 2,17 га/час

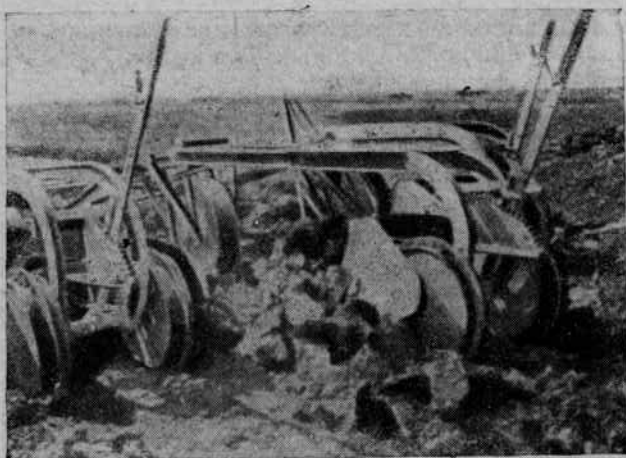
Производительность валовая — 1,36 га/час.
 Коэффициент использования рабочего времени — 0,63
 Стоимость валкователя — 3000 руб.
 Стоимость обработки 1 га — 27 руб.
 Стоимость на 1 т — 21,6 коп.

Размеры валков и расстояние между ними оказались при испытаниях следующими:

а) Расстояние между центрами валков в среднем 1,4 м (от 1,2 м до 1,6 м).

б) Ширина валка понизу в среднем 0,7 м (от 0,45 до 0,8 м).
в) Высота валка 0,27 м (от 0,20 до 0,37 м).

Процент кирпичей в валках, поставленных в удобное для сушки положение, составляет 64,2%.



Фиг. 101. Валкователь для кускового торфа.

Определение крошимости и подфрезеровывания проводилось после работы двух агрегатов — культиватора и валкователя.

При длине кирпича в 240 мм количество крошки в 25 мм и менее в среднем составило 2,5%, а количество подфрезеровывания 10,4%; при длине кирпича 320 мм количество крошки 1,3%,



Фиг. 102. Валкователь для кускового торфа в прицепе к трактору.

а подфрезеровывание 7,7%. Наблюдения показывают, что количество крошки и подфрезеровывания повышается с уменьшением размера кирпича.

7. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СУШКИ КУСКОВОГО ТОРФА И НОРМЫ РАБОТ

В зависимости от района добычи торфа, класса поля и принятой технологической схемы сушки Главторфом установлены для средних метеорологических условий следующие нормы продолжительности сушки кускового торфа, приводимые в таблицах 67—68.

Таблица 67

Продолжительность сушки и уборки первого разлива гидроторфа

Р а й о н ы	При уборке в штабеля				При уборке в караваны			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Московская, Ивановская, Ярославская и Горьковская области . . .	48	52	56	62	53	57	61	67
Ленинградская область	52	56	60	66	58	62	66	72
Свердловская область	49	53	57	63	54	58	62	68

Таблица 68

Продолжительность сушки и уборки машинноформованного торфа первого прохода

А. При уборке в штабеля

Р а й о н ы	Трехгранники				Змейки			Ворочка обычных кирпичей				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Московская, Ивановская, Ярославская и Горьковская области . . .	35	38	41	38	41	44	40	43	46			
Ленинградская и Калининская области	36	41	44	41	44	47	43	46	49			
Свердловская область	36	39	42	39	42	45	41	44	47			

Б. При уборке в караваны

Московская, Ивановская, Ярославская и Горьковская области . . .	43	46	49	43	46	49	45	48	51
Ленинградская и Калининская области	46	49	52	46	49	52	48	51	54
Свердловская область	44	47	50	44	47	50	46	49	52

При определении продолжительности сушки учтено, что торф должен убираться в караваны с влажностью, не превышающей 35%, и в полевые штабеля с максимальной влажностью для обычного кирпича 50% и для трехгранного 55%.

Продолжительность сушки гидроторфа (n) дана для средней глубины разлива в 275 мм и при иной глубине разлива (h) должна пересчитываться путем умножения на коэффициент $\frac{h}{275}$.

Продолжительность сушки и уборки торфа, разливаемого или выстилаемого после 15/VII (10/VII в Ленинградской и Калининской области) устанавливается на 10% выше, чем для первого разлива или прохода.

Оборот полей разлива гидроторфа определяется по формуле:

$$K = \frac{\Pi + 6,1}{n + 5},$$

где n — продолжительность сушки и уборки торфа первого по времени залива в днях;

Π — число календарных дней добычи и разлива в сутках;

6,1 — показатель, учитывающий уменьшение глубины разлива в конце сезона;

5 — продолжительность отдыха полей после первого залива.

Оборот полей сушки элеваторного и багерного торфа определяется по формуле:

$$K = \frac{\Pi}{n + 2},$$

где обозначения те же, что в формуле для гидроторфа.

Исходя из данных таблиц 67, 68 и имевшихся исследовательских материалов, можно предложить следующую эмпирическую формулу для ориентировочного определения продолжительности сушки машинноформованного торфа в зависимости от начальной и конечной его влажности:

$$N = \frac{10\,000 (W_1 - W_2)}{q \cdot W_1 (100 - W_2)},$$

где N — срок сушки в днях,

W_1 — начальная влажность торфа в %,

W_2 — конечная влажность торфа в %,

q — среднесуточная интенсивность испарения воды в % от первоначального ее содержания.

Значения q определяются по табл. 69, составленной для средних метеорологических условий сушки торфа.

Приведем примерные подсчеты по этой формуле.

1. Пусть дана начальная влажность торфа 88%, конечная влажность 40%, район добычи — Московская область. Тогда находим срок сушки для мая и августа:

$$N_1 = \frac{10\,000 (88 - 40)}{2,24 \times 88 \times (100 - 40)} = 40,5 \text{ дней, с округлением } 40 \text{ дней.}$$

Для июня и июля срок сушки составит:

$$N_2 = \frac{10\,000 (88 - 40)}{2,58 \times 88 \times (100 - 40)} = 34,8 \text{ или округленно } 35 \text{ дней.}$$

Среднесуточная интенсивность сушки кускового торфа
(потеря воды в % к ее первоначальному содержанию)

Районы добычи торфа	В среднем за сезон сушки	По отдельным месяцам			
		май	июнь	июль	август
Юго-западные районы УССР	2,51	2,34	2,70	2,70	2,34
Московская, Ивановская, Западная и Горьковская области	2,40	2,24	2,58	2,58	2,24
БССР, северные районы УССР	2,21	2,06	2,38	2,38	2,06
Ленинградская, Свердловская и Калининская области	2,04	1,90	2,19	2,19	1,90

На ручных операциях сушки торфа установлены в настоящее время следующие нормы (табл. 70).

Таблица 70

Операции	Гидроторф в арах		Машинноформованный торф в тыс. кирпичей	
	треугольный	обычный кирпич	треугольный и ромбовидный	обычный кирпич
Первая ворочка	13	—	Большой 32 Малый 25	18
Вторая ворочка	—	—	Большой 27 Малый 20	18
Призмы-поленницы	—	—	10	10
Змейки	—	10	—	11,5
Переземивание	—	13	—	15
Шестерки	—	8,5	—	11,3
Клетки	—	8,5	—	8,5
Перекладка клеток	—	6,5	—	8,5

Нормы производительности на механизированных операциях были приведены выше.

ГЛАВА IV

УБОРКА КУСКОВОГО ТОРФА В КАРАВАНЫ И ШТАБЕЛЯ

1. ОКАРАВАНИВАНИЕ КУСКОВОГО ТОРФА¹

1) Методы окараванивания. Окараванивание торфа позволяет вместо разбросанных по торфяным полям многочисленных мелких укладочных единиц иметь сконцентрированные склады торфа вдоль железнодорожных путей торфопредприятия. Это об-

¹ В разделе об окараванивании в значительной степени использованы рукописи Г. С. Пескова и В. В. Бересневича.

стоятельство дает возможность механизировать погрузку торфа, увеличить грузооборот подвижного состава, уменьшить потери и создать надежную систему снабжения топливом потребителей в осенне-зимний период.

Обычные размеры караванов таковы: высота от 4 до 6 м, ширина по низу до 12—14 м, угол откоса в среднем 46° , длина — различная в зависимости от способа и схемы окараивания.

1936 г. явился первым годом окараивания торфа в большом производственном масштабе (более 200 тыс. т). В 1937 г. было окараивано 480 тыс. т.

В настоящее время в торфяном производстве применяются следующие способы окараивания кускового торфа:

- 1) окараивание гидроторфа агрегатами системы ВИМТа,
- 2) окараивание гидроторфа кубельными точками,
- 3) окараивание гидроторфа лотковыми транспортерами,
- 4) окараивание машинноформованного торфа вагонетками по гоночным путям.

Каждый из этих способов имеет свойственную ему технологическую схему уборки торфа. Так, при окараивании гидроторфа агрегатами системы ВИМТа применяется следующая технологическая схема:

- а) Механизированное валкособирание торфа.
- б) Механизированная сборка и погрузка торфа.
- в) Автотранспорт торфа тракторными гусеничными поездами на расстоянии до 1000 м.
- г) Механизированная разгрузка торфа в караван перегрузочным краном.
- д) Ручная оправка каравана.

При окараивании гидроторфа кубельными точками применяется иная схема:

- а) Ручная сборка и погрузка торфа.
- б) Узкоколейный транспорт торфа на расстояние до 750 м кубелями с тракторной тягой.
- в) Механизированная разгрузка торфа в караван перегрузочным краном.
- г) Ручная оправка каравана.

При окараивании гидроторфа лотковыми транспортерами применяется схема, резко отличная от схем предыдущих способов, а именно:

- а) Ручная сборка и погрузка торфа.
- б) Транспорт торфа на расстояние до 200 м горизонтальным транспортером.
- в) Механизированная разгрузка торфа в караван наклонным транспортером.
- г) Ручная оправка каравана.

Окараивание машинноформованного торфа вагонетками по гоночным путям производится по такой схеме:

- а) Ручная сборка и погрузка торфа,
- б) Отвозка торфа вручную в вагонетках по гоночным путям на расстояние до 250 м,

в) Разгрузка торфа в караван либо ленточным транспортером, либо вручную,

г) Ручная оправка каравана.

Первый способ окараванивания торфа агрегатами системы ВИМТ'а является полностью механизированным. Оправка каравана — весьма нетрудоемкая операция — намеренно оставляется ручной, для того чтобы верхушка каравана была выложена торфяными кирпичами для предупреждения намокания торфа в караване. При этом способе представляется возможным окараванивать торф на наибольшее расстояние (1000 м, откуда расстояние между парами караванов — 2000 м).

Второй способ окараванивания торфа кубелями имеет ряд отрицательных сторон: 1) ручную погрузку, 2) ручную переноску временных путей при большой потребности в таковых, 3) недостаточно надежный транспорт торфа (сход вагонеток с кубелями с рельсов), 4) взрыхление поверхности поля в местах прохода трактора (по условиям транспорта он ходит по одному и тому же месту). Поэтому этот способ нужно считать временным до полного перехода на агрегаты системы ВИМТ'а.

Третий способ окараванивания — лотковыми транспортерами — имеет весьма ограниченное применение (только на Петровско-Кобелевском торфопредприятии) из-за наличия ограниченного числа транспортеров.

Этот способ обладает следующими недостатками: 1) сбор торфа и погрузка производятся вручную. Механизация этой операции при лотковом транспортере представляет весьма сложную задачу и если и разрешима, то путем либо весьма сложного забирающего устройства по всей длине транспортера, либо путем сочетания сборочной машины с транспортером, что неизбежно понизит использование рабочего времени транспортера.

2) Транспорт торфа возможен на небольшое расстояние — не более 200 м, что дает расстояние между караванами 400 м.

3) При большой производительности разлива (свыше 12 га за сутки на точку) окараванивание лотковыми транспортерами возможно лишь на полях с оборотом менее 1,2, ибо при большом обороте поля разлив достигает уборку до окончания сезона добычи торфа.

Окараванивание машинноформованного торфа вагонетками по гоночным путям является, конечно, временным мероприятием, применяемым из-за отсутствия других способов окараванивания машинноформованного торфа. Это — ручной и поэтому трудоемкий способ уборки торфа. Его применение на данном этапе необходимо потому, что, будучи по трудоемкости не выше штабелевки, он дает возможность хранить торф в более крупных складочных единицах и освобождает поля от штабелей, что для работы транспортерных установок по добыче и в особенности для багеров имеет большое положительное значение.

2) Окараванивание гидроторфа агрегатами системы ВИМТ'а. Этот способ окараванивания является полностью механизирован-

ным и наиболее совершенным. Его применение возможно лишь на полях гидроторфа. Разбросанность полей сушки при машинно-формовочных способах при короткой длине полей делает невыгодным применение на них агрегатов системы ВИМТ'а.

Как уже показано выше, основными элементами уборки и окараивания гидроторфа по схеме ВИМТ'а являются три процесса:

- 1) Сбор воздушно-сухого торфа с поверхности полей сушки и погрузка его на транспортирующее устройство.
- 2) Транспортирование торфа к месту выкладки караванов.
- 3) Штабелование — окараивание торфа.

Сбор воздушно-сухого торфа и погрузка его на транспортирующее устройство осуществляется сборочно-погрузочной машиной УМК, представляющей собой видоизмененную конструкцию СКИ-1 (сборочно-погрузочной машины для кускового торфа системы Инсторфа).

Транспортирование торфа за пределы полей сушки может осуществляться двумя видами транспортирующих средств — транспортерами или тракторными поездами. Вопрос о применении транспортеров остается пока открытым, так как до настоящего времени еще не удалось найти конструкции, полностью удовлетворяющей производственным условиям. Существующие в торфяной промышленности транспортеры ЛТШ (лотковый транспортер) и канатно-ленточный транспортер Инсторфа имеют ряд существенных неудобств в схеме уборки.

Иначе обстоит дело с окараиванием с помощью тракторных поездов. Массовый выпуск в СССР гусеничных тракторов для сельского хозяйства (СТЗ-3) создает возможность использования их в качестве тягачей для окараивания торфа при условии лишь незначительных переделок: уширения гусениц для достижения минимального удельного давления на грунт ($0,2—0,3 \text{ кг/см}^2$) и создания дополнительной коробки скоростей, которая давала бы скорость передвижения трактора, равную скорости уборочной машины УМК. Такие тракторы (СТЗ-8) мощностью 50 л. с. торфяная промышленность получает уже в 1938 г.

Наиболее рациональными типами тракторных прицепов являются гусеничные платформы с установленными на них съемными кузовами (кубелями). Штабелующая машина должна представлять собой перегрузочный кран на гусеничном ходу, причем в качестве временного средства для перегрузки торфа в караваны используются пеньевые краны, для чего только удлиняется стрела крана и устанавливается контргруз.

Механизированная уборка и окараивание требует соблюдения следующих основных положений при организации работ:

- 1) Караваны торфа должны располагаться параллельно валовым канавам. Такое расположение определяется, с одной стороны, требованием получения в караванах торфа одинаковой влажности; а с другой — схемой механизированного процесса.

уборки, в которой уборочная машина УМК и тракторные поезда могут перемещаться только вдоль картовых канав.

2) Уборка торфа в караваны должна производиться в той же последовательности, в которой ведется разлив гидромассы, а производительность уборки должна соответствовать производительности разлива.

3) В зависимости от схемы разлива гидромассы расстояние между местами выкладки караванов и дальность окараваивания принимается:

а) При разливе на 1000 м в каждую сторону — дальность окараваивания будет также 1000 м, а расстояние, получаемое между осями караванов, = 2000 м.

б) При разливе на 1500 м в каждую сторону — дальность окараваивания составит 750 м, а расстояние между осями караванов 1500 м.

4) Торф, подлежащий уборке, должен находиться на полях сушки в валках, расположенных на картах по определенной схеме (фиг. 103).

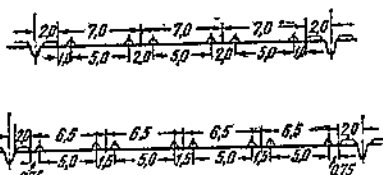
5) Участки полей сушки гидроторфа, предназначенные для механизированной уборки и окараваивания, должны быть подготовлены с особой тщательностью. Поверхность карт должна быть ровной, без углублений и бугров и совершенно освобожденной от пня. Ширина полезной площади карт должна быть совершенно одинаковой по всей их длине. При поперечном сечении карты в 25 м ширина нетто должна быть 21—22 м, при картах в 30 м ширина нетто должна быть 26—27 м.

Сушительная сеть должна содержаться в полной исправности и чистоте. Нельзя допускать засоренных или залитых гидромассой канав. Нельзя работать с механизмами на картах, где не убраны низы старых штабелей. Соблюдение всех перечисленных условий является совершенно необходимым для нормальной работы механизмов.

Обязательной подготовительной операцией к механизированной уборке торфа в караваны является валкособирание торфа. Эта операция производится валкособирателем по готовности торфа к уборке, независимо от фигур, в которых торф находится (змейки, шестерки, клетки и др.).

Агрегат для операции валкособирания состоит из гусеничного трактора СТЗ-8 с дополнительным устройством в виде подвесных плугов перед гусеницами и прицепного орудия — валкособирателя. Плуги-расчистители (фиг. 104) предназначаются для расчистки от торфа прохода, по которому двигаются гусеницы трактора.

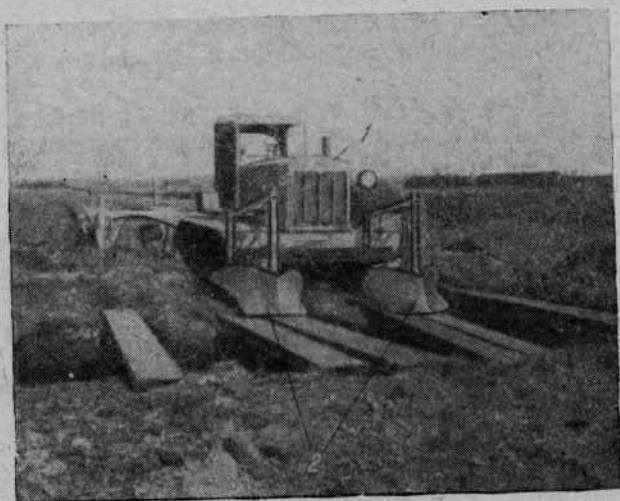
Каждый плуг имеет два отвала (левый и правый), смонтированных на одной раме. Ширина расчистителя перекрывает ширину гусеницы трактора, вследствие чего кирпичи торфа



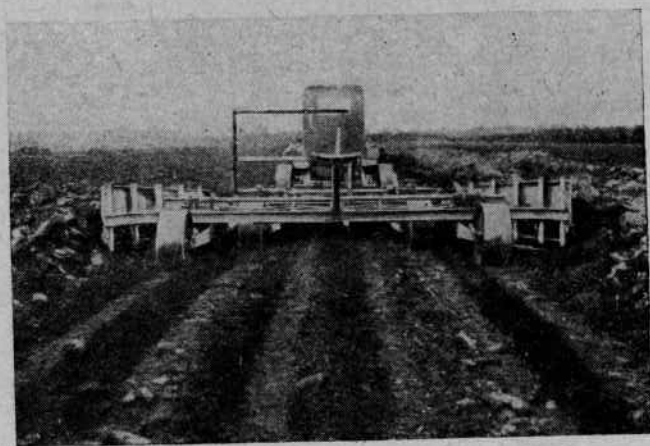
Фиг. 103, Расположение валков на карте,

сдвигаются в стороны от расчистителя, не попадая под гусеницу.

Плуги снабжены лыжей, которой они опираются на залежь, благодаря чему, следуя по рельефу местности, они обходят незначительные встречающиеся препятствия и неровности.



Фиг. 104. Трактор СТЗ-8 (1) с плугами-расчистителями (2).



Фиг. 105. Валкособиратель.

Валкособиратель выполнен по типу плужного прицепного орудия, состоящего из прицепа к трактору и секционных валкующих элементов (фиг. 105).

Наличие колесного прицепа устраняет возможность зарывания в залежь первой секции валкособирателя. Каждая секция

соединена друг с другом шарнирно и опирается задней частью на два колеса. Такая конструкция устраняет возможность зарывания отвалов секций в залежь, так как отвалы подвешены между опорными колесами, которые следуют по рельефу местности. Отвалы секций валкособиранителя последовательно (от первых к последним) перекрывают друг друга с наружной стороны, чем предотвращается попадание торфин между секциями отвалов и возможность пропусков торфа. Валкособиранитель снабжен подъемными (храповыми) механизмами, дающими возможность поднимать секции валкособиранителя в транспортное положение, а также устанавливать необходимую высоту над залежью во время валкособирания.

Производительность валкособиранителя в зависимости от принятой схемы работы иллюстрируется следующими цифрами (табл. 71):

Таблица 71

Производительность валкособиранителя

Длина прохода валкособиранителя в м	Ширина в м		Производительность в га		Коэффициент использования	
	карты	поля	в час чистой работы	за смену (8 час.) валовой работы	рабочего времени валко- собира- теля	габаритной ширины звезда валкособи- ранителя
1 000—1 500	25×250		3,15	13,85	0,55	1,59
1 000—1 500	25×500		3,15	17,50	0,70	1,59
1 000—1 500	30×250		2,93	13,00	0,55	1,47
1 000—1 500	30×500		2,93	16,50	0,70	1,47

Рабочая ширина захвата
валкособиранителя:

для карты 25 м 7 м
30 6,5 м

Рабочая скорость передви-
жения 4,82 км/час

Вес (проектный) 1600 кг

Габаритные размеры:

Длина 6,8 м

Ширина 5 "

Высота 1,5 "

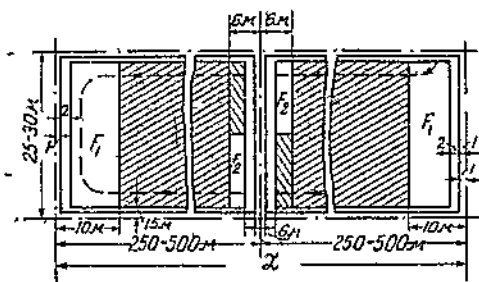
Радиус поворота 8 "

Транспортный просвет 250 мм

Карты полей, на которых должно производиться валкособирание, специально подготовляются: концы крайних карт (по ходу агрегата) очищаются от торфа на 7 м от кавальера валовой канавы (фиг. 106), концы карт у промежуточных валовых канав очищаются от торфа на 3 м (по ходу трактора) от кавальеров валовой канавы и до половины ширины карты в шахматном порядке. Площадь, очищаемая от торфа, обозначена на фиг. 106 через F₁ и F₂. Уборка торфа с площади F₂ необходима для исключения возможности затаскивания кусков торфа в валовую канаву. Расположение очищаемой площади у промежуточных

валовых канав производится в соответствии с направлением прохода валкособиранителя, как указано на фиг. 5.

Торф, убираемый с площади F_2 , разбрасывается равномерно по карте. Торф, убраный с площади F_1 , разбрасывается равномерно по карте перед площадкой F_1 не менее чем на 25 м.



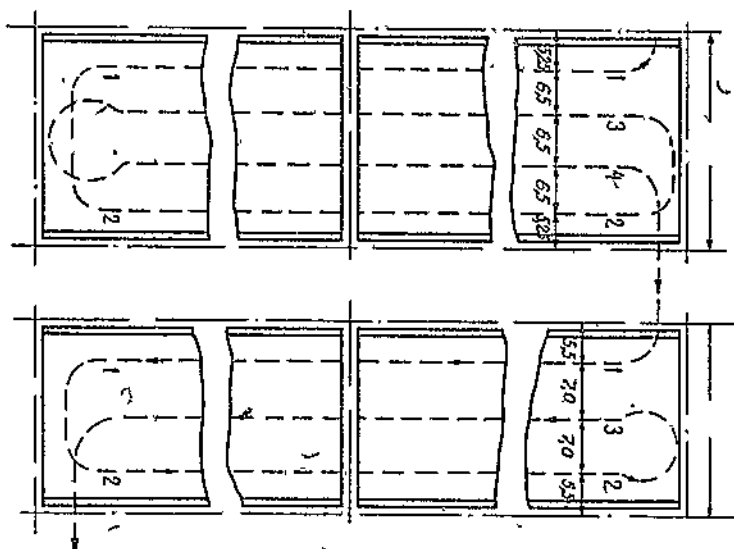
Фиг. 106. Схема подготовки карты к уборке.

Процесс валкособиранения заключается в ряде параллельных проходов валкособиранителя вдоль карты на всю длину поля (фиг. 107). При проходах валкособиранитель своими отвалами сдвигает торф в валки.

Количество проходов валкособиранителя по карте равно при ширине карты в

25 м — трем, при ширине в 30 м — четырем.

При этом после прохода валкособиранителя на карте в 25 м получается 6 валков, на карте в 30 м — 8 валков.

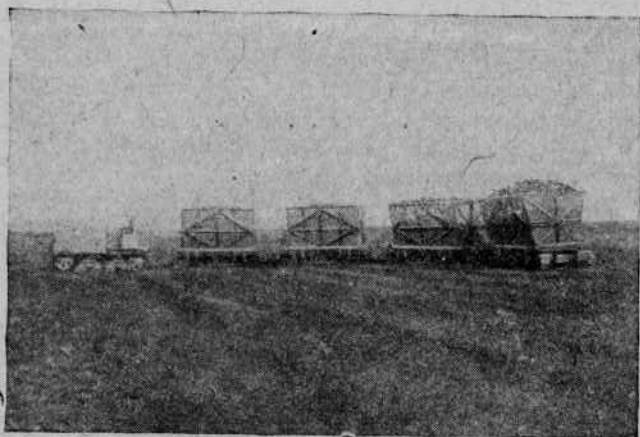


Фиг. 107. Схема проходов валкособиранителя.

Перезезды через валовые и картовые канавы должны осуществляться по переносным мостикам, причем брусья или шпалы укладываются под гусеницы трактора и под опорные колеса прицепного механизма.

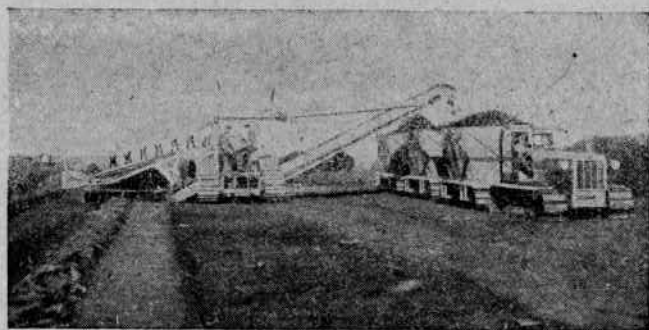
Сбор торфа из валков и погрузка его в тракторные поезда производится уборочными машинами УМК.

УМК представляет собой гусеничную самоходную машину с двигателем трактора СТЗ—15/30 л. с., оборудованную двумя транспортерами (фиг. 109). Сбор торфа из валков производится скребковым транспортером, называемым «самотаской» (фиг. 110).



Фиг. 108. Тракторный поезд.

Нижняя рабочая ветвь самотаски проходит внутри гусеницы и транспортирует торф из валка ранее по залежи, а затем по выступающему наклонному желобу в ленточный транспортер, который в свою очередь направляет торф в рядом идущий тракторный поезд.



Фиг. 109. Уборочная машина УМК в работе.

Самотаска в отличие от всех ранее испытывавшихся уборочных машин работает по принципу бокового захвата торфа, что обеспечивает надежность работы всей машины при встрече с препятствиями.

Рабочие органы уборочной машины имеют отдельные включения: для передвижения машины, для рабочего аппарата, для

наклонного ленточного транспортера и для лебедки подъема самотаски.

Техническая характеристика уборочной машины УМК показана в табл. 72.

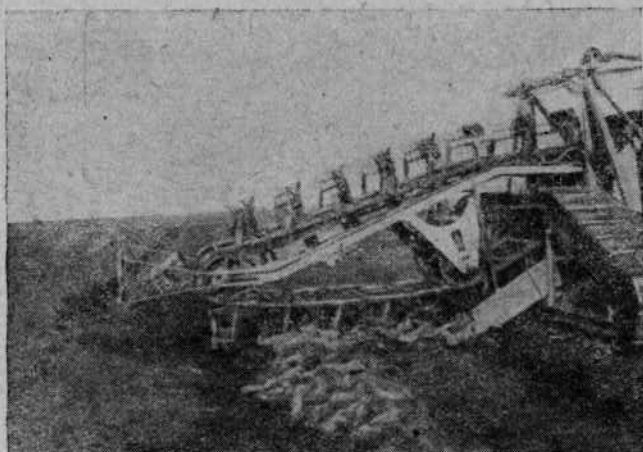
Таблица 72

Техническая характеристика уборочной машины УМК

Мощность двигателя (на валу)	32,5 л. с.
Вес в рабочем состоянии	8494 кг
Удельное давление гусениц на поверхность залежи 0,22 кг/см ²	
Полная длина машины (по направлению движения) . .	5,175 м
Ширина машины (при угле наклона транспортера 30°)	10,5 "
Максимальная высота машины	3,40 "
Угол наклона транспортера	от 25 до 30°
Ширина полосы захвата скребками	1,2 м

Рабочие скорости машины:

1-я — 0,25 м/сек	= 0,9 км/час
2-я — 0,33 "	= 1,20 "
3-я — 0,54 " (маршевая)	= 1,95 "
Скорость скребковой цепи	0,8 м/сек
" ленты транспортера	0,80 "



Фиг. 110. Самотаска машины УМК.

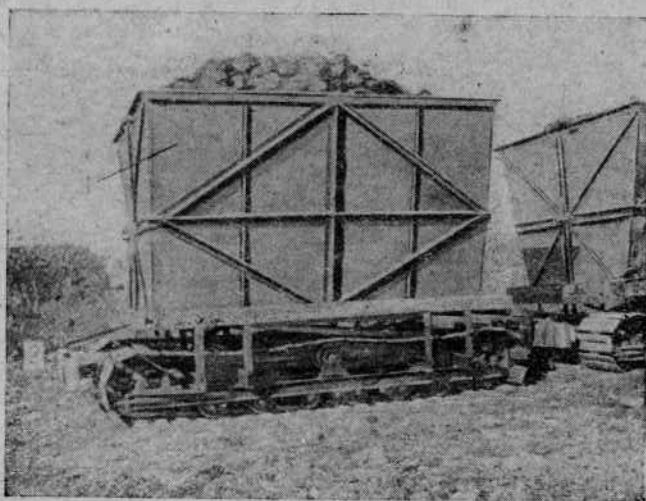
Одну уборочную машину обслуживает 3 тракторных поезда. Каждый тракторный поезд состоит из одного гусеничного трактора СТЗ-8 и четырех гусеничных платформ со съемными кубеями (фиг. 108).

Трактор, используемый как тягач для тракторных поездов, оборудуется задним буферным брусом.

Техническая характеристика трактора СТЗ-8-50 л. с.

Нормальная мощность двигателя на валу	50 л. с.
Пониженная " " " на шкиве	46 " "
Пониженная " " " при работе через редуктор	22 " "
Нормальная тяговая мощность без редуктора	32 " "
" " " с редуктором	14 " "
Скорость движения трактора в км/час:	
Работа через редуктор	I II III IV Задний ход
	1,25 1,50 1,75 2,65 1,03
Работа без редуктора	V VI VII VIII Задний ход
	4,07 4,82 5,62 8,57 3,25
Нормальное число оборотов	1250 об/мин
Ширина гусениц	500 мм
Опорная длина гусениц	1992 "
Среднее удельное давление на проекцию гусениц	0,28 кг/см ²
Общая длина трактора	3695 мм
" ширина трактора	2059 "
" высота " по кабинке	2190 "
Колея	1523 "
Дорожный просвет под картером двигателя	303 "
Вес трактора в рабочем состоянии	5575 кг
Емкость баков основного топлива (керосин)	170 л
" " пускового " (бензин)	9 "

Тракторный гусеничный прицеп для транспорта кускового торфа к караванам состоит из гусеничной платформы и установленного на ней съемного кузова-кюбеля (фиг. 111). Кюбель



Фиг. 111. Платформа тракторного поезда с кюбелем.

устанавливается на деревянном настиле фермы гусеничной платформы. Для сцепки платформ имеются упряжные приборы, обеспечивающие нормальные условия работы при эксплуатации сцеп-

ленных платформ. Для осаживания тракторного состава и удерживания при торможении набегających платформ на раме платформы установлены специальные буферные брусья.

Основная характеристика гусеничной платформы

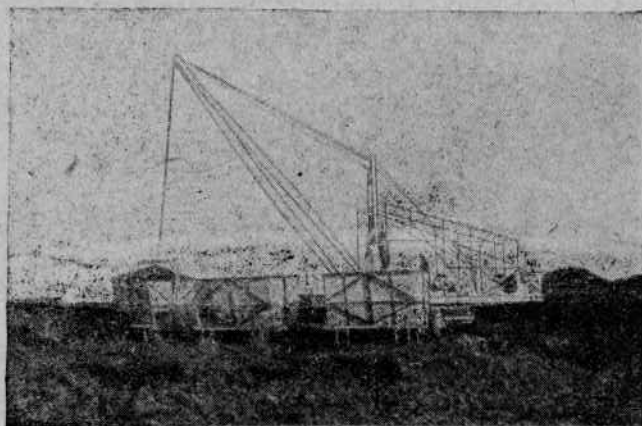
Ширина колен гусеничного хода	1500 мм
Грузоподъемность	3000 кг
Вес в порожнем состоянии	2293 "
Вес платформы в груженом состоянии	5293 "
Удельное давление на твердом грунте	0,32 кг/см ²
" " на мягком грунте	0,25 "

Кюбель представляет собой специальную тару для перевозки торфа, удобную для опрокидывания при разгрузке торфа в караваны.

Емкость кюбеля	8 м ³
Вес порожнего кюбеля	640 кг

Перегрузка торфа из кюбелей тракторных поездов осуществляется перегрузочными кранами.

Каждую точку механизированной уборки должен обслуживать один перегрузочный кран (фиг. 112).



Фиг. 112. Перегрузка кускового торфа из кюбеля тракторного поезда в караван.

Кран одновременно является и погрузочной машиной из караванов в вагоны узкой колеи.

Для этой последней цели кран оборудуется грейфером «Поллип». Для разгрузки же кюбелей кран имеет специальный захват.

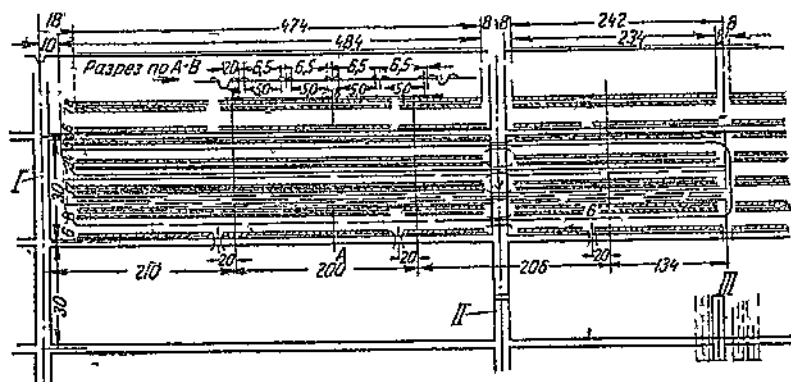
В качестве временного оборудования для разгрузки кюбелей широко используются имеющиеся на торфопредприятиях пенные краны.

После завалковывания карт должны быть проведены следующие подготовительные работы перед проходом уборочной машины:

1) Концы валков у валовой канавы II (фиг. 113) на длину 5 м от бровок канавы убираются вручную работниками. Убираемый торф раскладывается в соответствующие валки на протяжении не менее 25 м от оси канавы.

2) Кроме этого, для разворота тракторных поездов на границе двух 750-метровых участков III освобождается от торфа полоса шириною 16 м. Торф также раскладывается в валки вручную.

3) Для поворотов машин и тракторных поездов на концах карт, противоположных расположению каравана, торф вручную убирается в валки на расстояние не менее 18 м от оси валовой канавы.



Фиг. 113. Схема расположения валков при окараивании на 750 м.

В процессе работы машина УМК перемещается вдоль карт канав и делает сквозные проходы, в зависимости от дальности окараивания по 750 м или 1000 м.

Тракторные поезда перемещаются параллельно УМК в расстоянии около 6,5 м от оси машины. Загрузка каждого тракторного поезда происходит на определенных «участках наполнения». После прохода машиной УМК участка наполнения тракторный поезд, следовавший с УМК, уходит под разгрузку, а к машине подается порожний поезд.

В процессе уборки обязательно должна соблюдаться определенная последовательность уборки валков, показанная на фиг. 113 в виде ряда цифр.

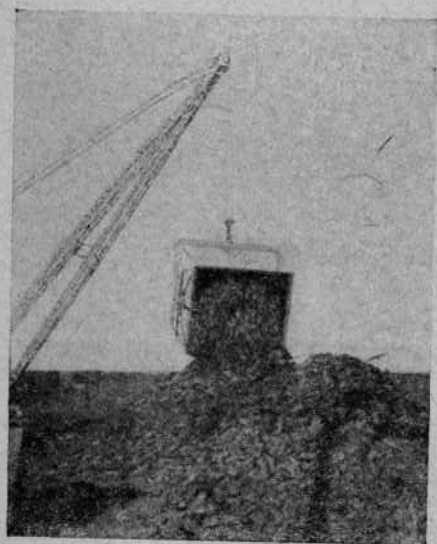
Уборка начинается с валка 1. Тракторный поезд перемещается по полосе между валками 6—8.

Для обеспечения условий нормальной нагрузки у валовых канав загрузку тракторного поезда рекомендуется вести с последнего кубеля.

После загрузки груженный поезд уходит к месту загрузки той же полосе (на 2-й скорости), а к машине УМК устанавливается новый состав.

При движении машины к караванам груженные тракторные поезда направляются к разгрузке по убираемой карте, а порожние подходят со стороны ранее убранной. При движении от караванов наполненные тракторные поезда разворачиваются на освобожденную уже от торфа карту, а порожние движутся по убираемой карте и подходят к УМК в хвост уходящему груженому поезду.

Перегрузочный кран располагается при окараванивании в торце каравана. Груженные тракторные поезда, подойдя к месту разгрузки, разворачиваются перпендикулярно или вдоль фронта каравана.



Фиг. 114. Разгрузка кубеля.

Перегрузка торфа из кубелей в караван заключается в том, что кран при помощи захвата снимает кубель (см. фиг. 112), затем поворачивает стрелу в сторону от трактора (чтобы кубели не перемещались над трактором) и опрокидывает кубель в караван (фиг. 114). Обратным поворотом кубель устанавливается на гусеничную платформу и под разгрузку подается следующая груженная платформа.

Работы по механизированному окараваниванию, а также движение тракторных поездов должны вестись строго по графику.

Размеры поперечного сечения каравана зависят от ширины поля сушки, с которого торф убирается в караван, и количества выкладываемых рядов караванов.

Площадь поперечного сечения караванов определяется по формуле:

$$W = \frac{L \cdot q \cdot K_1 \cdot K_2}{\gamma}$$

где L — дальность окараванивания в м;

q — выход торфа с 1 м^2 (в среднем обычно 12 кг/м^2);

K_1 — коэффициент, учитывающий потерю полезной площади, равный 0,88;

K_2 — коэффициент пожарных разрывов (1,2);

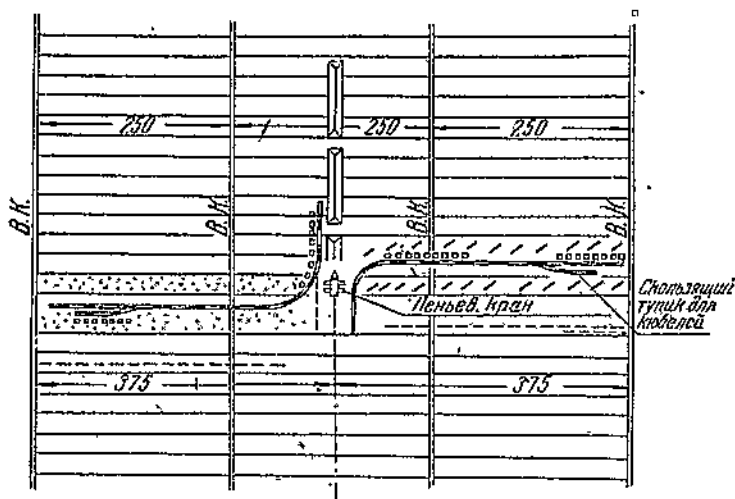
γ — объемный вес торфа.

При дальности окараванивания в 750 и 1000 м размеры караванов равны:

Дальность окараваива- ния в м	Площадь поле- речного сечения с одного залива в м	Ширина основания каравана в м	Высота в м
750	38,0	18,0	5,85
1 000	50,0	15,0	6,75

Производительность уборочной точки должна исчисляться на основании графиков движения тракторных поездов с учетом емкости валков, из которых производится уборка.

Емкость валков зависит от ширины карт. Если принять в среднем выход 120 т с га (нетто) и объемный вес 250 кг/м³, то емкость валков карт шириною 30 м будет равна 0,156 м³/пог. м и валков карт шириною 25 м 0,168 м³/пог. м.



Фиг. 115. Тушиковая схема окараваивания.

В табл. 73 определена производительность машины при работе УМК на 1-й скорости—15 м/мин и емкости валков: на картах шириною 30 м—0,156 м³/пог. м и на картах шириною 25 м—0,168 м³/пог. м.

3) Окараваивание гидроторфа кубельными точками. При этом способе окараваивания схема расположения узкоколейных путей, по которым производится подвозка торфа к каравану, оказывает весьма большое влияние на производительность оборудования и рабочих по погрузке.

Из ряда схем расположения путей, предложенных за последние годы, наилучшей оказалась тушиковая схема, примененная на торфопредприятии им. Классона. Эта схема в дальнейшем и должна получить повсеместное применение при окараваивании гидроторфа кубельными точками.

Тушиковая схема показана на фиг. 115. По этой схеме вдоль карты на расстоянии $\frac{1}{3}$ ширины карты от картовой канавы про-

Производительность уборочной точки по окараваниванию агрегатами ВИМТ'а

Дальность окараванивания, м	К а р т ы ш и р и н о ю 30 м											
	Количество прицепов в тракторном поезде	чистая производительность в час		производительность за час работы (по графику)		производительность в сутки при 16-часовой работе (среднее)		часовая валовая производительность из расчета 2 смены по 8 часов		к. и. р. в.	производительность за сезон при 80 раб. дн.	
		м³	т	м³	т	м³	т	м³	т			м³
750—1 000	4	140,4	35,1	122	30,5	1 708	427	108	26,7	0,76	186 800	34 200

Таблица 73 (продолжение)

Дальность окараванивания, м	К а р т ы ш и р и н о ю 25 м											
	Количество прицепов в тракторном поезде	чистая производительность в час		производительность за час работы (по графику)		производительность в сутки при 16-часовой работе (среднее)		часовая валовая производительность из расчета 2 смены по 8 часов		к. и. р. в.	производительность за сезон при 80 раб. дн.	
		м³	т	м³	т	м³	т	м³	т			м³
750—1 000	4	151,2	37,8	182	33,0	1 848	462	115	28,8	0,76	148 000	37 000

кладывается узкоколейный путь. Вблизи места укладки каравана путь разветвляется на две кривых. Наружная кривая с радиусом 20—25 м соединяет картовый путь с тупиком, идущим вдоль каравана, называемым крановым тупиком. Внутренняя же кривая, имеющая в местах соединения с картовым путем и крановым тупиком стрелки, служит разездом для составов, в которых подвозится к каравану торф. В этой связи ее длина принимается несколько больше длины состава.

На задней карте по ходу окараивания к картовому пути под углом в 35° прикладываются 2 так называемых скользящих тупика, перекаладываемых вдоль картового пути по мере вывозки торфа с поля. В то время, когда на один из этих тупиков загоняются составы, в которые производится погрузка торфа, второй тупик перекаладывается на новое место вдоль картового пути на расстоянии 50 м от первого тупика. После сбора и вывозки торфа с площади, прилегающей к первому тупику, составы начинают подаваться на второй только что уложенный тупик, первый же тупик разбирается и переносится на 50 м от второго тупика вдоль картового пути.

Картовый путь прокладывается на длину, соответствующую принятой на данном поле дальности окараивания.

Для вывозки торфа с поля в караван применяются кубеля на железнодорожных платформах двух типов, имеющих разную емкость: 3,5 и 2,7 м³.

Тягачом для кубельных поездов служит трактор СТЗ с широкими гусеницами, идущий вдоль железнодорожного пути. На суходольных полях тягачом может быть и колесный трактор СТЗ.

Разгрузка кубелей производится так же, как и при окараивании агрегатами системы ВИМТа, т. е. перегрузочным краном путем подцепки и опрокидывания кубелей. В качестве такого перегрузочного крана и при этом способе используется цепевый кран.

Все оборудование вместе с железнодорожными путями носит наименование кубельной точки по окараиванию.

Для того чтобы погрузка торфа в кубеля шла непрерывно, требуется три состава: один состав под погрузкой, второй — под разгрузкой, третий — в пути.

Порядок работы при этом способе окараивания таков.

Погрузка вручную производится, начиная от каравана. Составы загоняются поочередно то на скользящий тупик, то на картовый путь.

Если состав стоит на скользящем тупике, то торф собирается и грузится с задней по ходу окараивания карты. Наибольшая подноска торфа к составу при этом равняется 14,5 м или средняя подноска равна 7,25 м. Если состав стоит на картовом пути, то торф собирается с передней (второй) карты по ходу окараивания. В этом случае наибольшая подноска торфа к составу равняется при 25-метровых картах — 16 м (средняя подноска — 8 м), а при 30-метровых картах — 20 м (средняя подноска — 10 м),

В то время, когда один состав нагружается торфом, второй нагруженный состав отвозится трактором к разгрузочному крану. К приходу груженого состава третий состав, находящийся под разгрузкой, должен находиться на внутренней кривой у кранового тупика, с порожними кубелями. Трактор, подвезя груженный состав, забирает порожняк и отвозит его к месту погрузки. Если погрузка в это время производилась на картовом пути, то привезенный трактором порожняк загоняется на скользкий тупик. Отвозку груженого состава и подвозку порожняка трактор должен произвести за время загрузки состава.

Для того чтобы погрузка и вывозка шли бесперебойно, должна особенно тщательно производиться укладка путей. При частых сходах вагонеток с рельсов вывозка приостанавливается, а из-за отсутствия порожняка будет приостанавливаться и погрузка торфа.

Для обеспечения наилучшей укладки путей звенья, из которых состоит этот путь, должны быть длиной в 5—6 м, иметь деревянные шпалы с расстоянием между ними в 0,8—1 м, иметь профиль рельсов высотой в 65 мм и колею в 750 мм. Звенья должны соединяться башмаками. Чтобы не было сходов вагонеток с рельсов на стрелках, последние должны быть врезными.

Кубельная точка должна иметь запасной крановый тупик и кривые к нему, для того чтобы окараивание не прерывалось при переходе на новые карты.

Производительность кубельной точки устанавливается по производительности перегрузочного крана.

Пеньевым краном за 8-часовую смену производится разгрузка 370 кубелей или при объемном (насыпном) весе торфа в 0,25 сменная производительность крана в T будет равна:

при кубелях в 3,5 м ³	355 т
» » в 2,7 »	275 »

Сезонная производительность крана устанавливается, исходя из 80 суток работы в сезоне и 3-сменной работы в течение суток.

При объемном насыпном весе в 0,25 сезонная производительность крана составляет:

при кубелях в 3,5 м ³	85 000 т
» » в 2,7 »	66 000 »

Для того чтобы такая производительность крана, а следовательно, и всей точки, была обеспечена, должна быть установлена дальность окараивания и число рабочих на погрузке торфа, соответствующие этой производительности.

Дальность окараивания в км определяется путем деления сменной производительности трактора в тонно-километрах на сменную производительность крана в T и вычета из полученного результата 0,05 км.

Производительность же трактора в тонно-километрах (Q) зависит:

1) от скорости трактора (v), которая для всех тракторов принимается равной 4500 км/час;

2) от коэффициента использования рабочего времени трактора (k), который для всех тракторов можно принимать равным 0,65;

3) от веса торфа (p) в составе в т.

Эта зависимость выражается формулой:

$$Q = \frac{8v \cdot k \cdot p}{2} \quad (14)$$

Поскольку в этой формуле меняется только вес торфа в составе, а остальные величины приняты постоянными, ее можно представить в следующем виде:

$$Q = \frac{8 \cdot 4,5 \cdot 0,65 \cdot p}{2} = 11,7 p \text{ тонно-километров.}$$

Вес торфа в составе зависит от объемного (насыпного) веса торфа, от емкости кубеля и типа трактора.

Так, при тракторе СТЗ с уширенными гусеницами состав имеет 20 вагонеток с кубелями емкостью в 2,7 м³. Вес торфа в в таком составе, при объемном весе в 0,25, равен 15,4 т.

Следовательно, для данного примера сменная производительность трактора СТЗ с уширенными гусеницами в тонно-километрах равна: $11,7 \cdot 15,4 = 180 \text{ т/км}$.

Зная производительность трактора и производительность крана за смену, определим дальность окараивания.

Для нашего случая она равна: $\frac{180}{275} = 0,65 = 0,6 \text{ км}$ или 600 м. При большей дальности окараивания трактор не обеспечит бесперебойную работу крана.

Для обслуживания кубельной точки требуется следующий персонал, на смену:

Дежурный техник	1
Моторист-электрик	1
Слесарь-тракторист	1

Рабочие при кране:

при кубелях в 2,5 м ³	6
в 2,7 м ³	5

(в том числе у захвата подвеса — 2, а остальные — на отгонке вагонеток)

Рабочих на opravке каравана	2
---------------------------------------	---

Количество трузиц находится в зависимости от производительности крана и определяется путем деления производительности крана в м³ за смену на сменную норму выработки, равную 25 м³.

Количество рамчатников зависит от всей длины переносимых за смену путей.

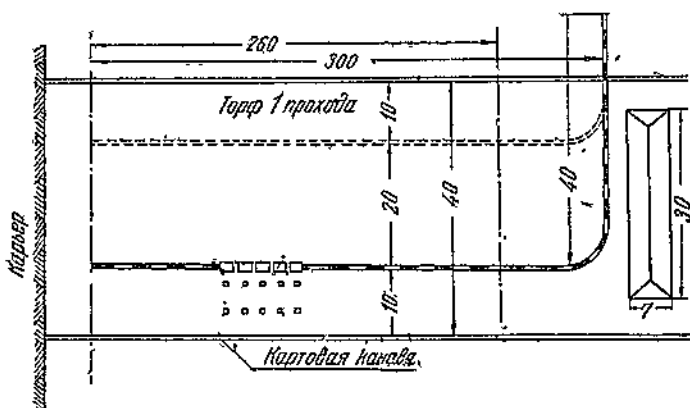
При окараивании кубельной точкой торфа с объемным весом в 0,25 с применением трактора СТЗ с уширенными гусеницами и кубелей в 2,7 м³ и при наибольшей для данного случая дальности окараивания в 600 м необходимо иметь следующий персонал:

Рабочих при кране		5 чел.
Грузиц	$\frac{370 \cdot 2,7}{25} = 40$	"
Рамчатников		6 "
Прочих		5 "

Всего 56 чел.

4) Окараивание машинноформованного торфа вагонетками по гоночным путям. При этом способе торф убирается в караван, расположенный вдоль карьера в конце поля сушки вблизи от конца стилки последнего прохода машины.

Торф вывозится в караван по гоночным путям вручную на переоборудованных гоночных вагонетках, применяемых при отвозке торфа-сырца.



Фиг. 116. Схема окараивания машинноформованного торфа по гоночным путям.

На вагонетку грузится от 15 до 17 заполненных торфом корзин, применяемых при штабелевке торфа.

Гоночные пути укладываются двумя нитками, проходящими по середине двух смежных карт. Концы ниток соединяются перемычками, так что из гоночных путей образуется кольцо.

На фиг. 116 дана схема окараивания машинноформованного торфа по гоночным путям.

При этом способе на каждую точку требуется следующее оборудование:

1) Гоночные пути наименьшего профиля рельсов из имеющихся на торфопредприятии, длиной, равной двойной длине стилки, плюс двойная ширина карты с 4 закруглениями.

2) Вагонетки — по количеству вагончиков, плюс одна дополнительная. Переоборудование вагонеток состоит в том, что удаляются верхняя и средняя полки и средняя рамка. Передняя и задняя рамки оставляются для сохранения прочности вагонетки и удобства работы вагончиков. На нижнюю полку вагонетки кладется легкий щит из теса длиной, равной длине вагонетки и шириной 1,7—1,8 м.

При отсутствии на торфопредприятии гоночных вагонеток изготавливаются легкие двухскатные площадки с рукоятками для вагончиков.

3) Корзины для торфа в количестве 100—120 штук.

4) Ленточный транспортер «Ленинец» длиной 12—15 м.

Для передвижки транспортеров при каждом из них должны иметься два звена рамчатого пути и два лафета под каток хвостовой части.

На электрифицированных предприятиях двигателем для транспортера служит электромотор. Питание током производится от высоковольтной линии через понизительный трансформатор.

При отсутствии электроэнергии возможно применение тракторов ФП или СТЗ, которыми производится также перевозка транспортера.

В начале окараивания торфа на двух смежных картах бригада по погрузке распределяется на следующих работах: большая часть грузчиц и разгрузчицы собирают торф с крайней полосы шириной порядка 40 м и сыпают этот торф на место будущего каравана, образуя его основание. В это время оправчицы каравана выполняют свою работу, а остальная часть грузчиц расчищает от торфа места для укладки гоночных путей, собирая торф в корзины. Последние оставляются около пути и по его прокладке погружаются на вагонетки и отвозятся в караван. Вагончики же переносят и укладывают гоночные пути и передвигают транспортер. Ко времени окончания уборки торфа с 40-метровой полосы гоночные пути должны быть уложены и транспортер передвинут. Если при укладке путей получается задержка, то часть грузчиц переключается на помощь вагонщикам. Наоборот, если имеет место задержка в уборке 40-метровой полосы, на эту работу переключаются все грузчицы.

После уборки 40-метровой полосы грузчицы переходят к карьере и отсюда начинают погрузку торфа в корзины, которые ставятся на вагонетки.

Разгрузчицы снимают корзины с вагонетки, пригнанной к каравану, и опоражнивают их в приемник транспортера или же прямо в караван. Вагончик при разгрузке вагонетки подает корзины на плечо разгрузчицы.

Как только высота каравана достигнет 4,5—5 м, транспортер передвигается на соседнее место. При круговом ходе машин точка по окараиванию, убрав торф с прохода одной машины, переходит на проход второй соседней машины, или же перевозится обратно к началу прохода первой машины.

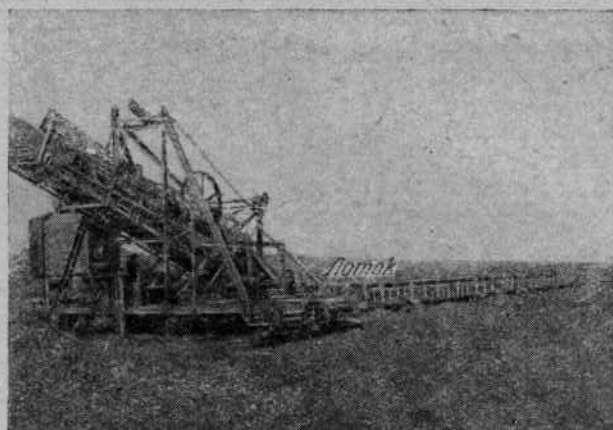
Количество персонала, обслуживающего точку, устанавли-

вается из расчета сменной производительности точки — на 20—25% выше сменной производительности машины по добыче торфа.

При сменной производительности точки в 60 тыс. кирпичей требуется в смену:

Персонал	Количество рабочих в смене	
	при загрузке торфа в караван транспортером	при ручной загрузке торфа в караван
1) Слесарь тракторист	1	—
2) Грузчицы	7	7
3) Разгрузчицы	2	10
4) Оправщицы каравана	2	2
5) Вагонщики при длине стилки:		
100—150 м	6	6
150—200 "	7	7
свыше 200 м	8	8
Всего рабочих при длине стилки		
100—150 м	18	25
150—200 "	19	26
свыше 200 м	20	27

5) **Окараванивание лотковыми транспортерами.** Окараванивание торфа с помощью лотковых транспортеров практиковалось ряд лет на Шатурском гидроторфе. Каждый агрегат (фиг. 117)



Фиг. 117. Лотковый транспортер ЛТШ.

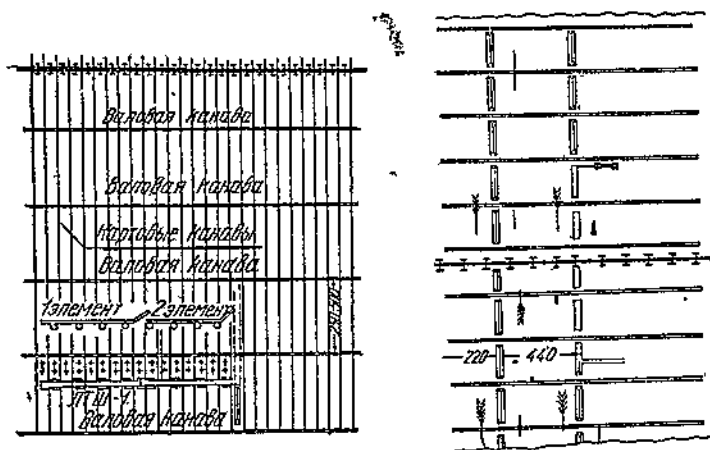
состоит из двух элементов пластинчатого транспортера длиной по 100 м, передвигающихся по полю стилки перпендикулярно к осевой линии каравана. Каждый транспортер опирается в го-

ловной и в конечной своих частях на гусеницы, а в промежутках между ними — на опорные катки. Непрерывно поступательное движение передается транспортеру через систему рычагов и зубчаток штангой, идущей по всей длине транспортера.

Заброска торфа на транспортер производится вручную с расстановкой рабочих параллельно ходу транспортера из расчета:

а) при наличии на картах укладочных единиц — один грузчик на 3 пог. м длины транспортера,

б) при погрузке только из стадий сушки — один грузчик на 5 пог. м длины.



Фиг. 118. Схема окараванивания и расположения караванов при работе ЛТШ.

При работе двух спаренных элементов длиной по 100 м каждый, расстояние между осями караванов получается равным 220—440 м (фиг. 118); увеличение длины окараванивания на 20—40 м происходит за счет подноски торфа. При этом способе окараванивания караван получается равным по высоте около 4,5 м при ширине по низу около 9—10 м и площади поперечного сечения около 21 м².

Производительность лоткового транспортера, спаренного из двух элементов, составляет на гидроторфе при описанной схеме работ — до 450—600 т торфа за смену, а за сезон до 100 000 т. Лотковые транспортеры также могут быть применены для машинноформованного торфа, работая при этом в одно 100-метровое звено.

2. УБОРКА КУСКОВОГО ТОРФА В ШТАБЕЛЯ

1) **Форма и размеры штабелей.** В тех случаях, когда не представляется возможным окараванить кусковой торф, производится укладка его для хранения в штабеля. Штабеля объемом 60 м³ являются минимальными по размерам складочными единицами

для зимнего хранения торфа. Оставление торфа на полях по окончании сезона в кладках меньшего размера (полурамках и лентках) запрещается, так как это резко понижает производительность труда рабочих при вывозке торфа, делает невозможным применение механизмов по погрузке, затрудняет транспорт и сильно увеличивает потери продукции.

Описываемые ниже мелкие укладочные единицы представляют собой промежуточную форму, служащую для досушки торфа, и должны быть по окончании сезона или укрупнены до минимального объема в 60 м³ или убраны в караваны.

Уборка торфа в караваны или в полевые штабеля объемом от 60 м³ и более должна производиться при влажности, не превышающей следующих предельных значений:

Род торфа	Предельная влажность убираемого торфа в %	
	в караваны	в полевые штабеля
Обычный кирпич	40	45
Трехгранник	45	50

По утвержденному стандарту установлено четыре типа шаблонов (рамок) для кладки кускового торфа в полевые штабеля, приводимых на фиг. 119.

Для верхового торфа с средней и хорошей степенью разложения (выше 25%), штабелюемого до 1 августа (в июне и июле), применяется шаблон первого типа. Для этого же торфа, складываемого после 1 августа,— шаблон второго типа. Верховой торф слабой степени разложения (от 25% и ниже), а также верховой промороженный торф с разной степенью разложения должен укладываться, независимо от времени штабелевки, в штабеля второго типа.

Для кладки смешанного торфа применяется шаблон третьего типа и для низинного торфа — четвертого типа. Шаблоны 2, 3 и 4-го типов подразделяются в свою очередь по размерам на 3 вида: большой (штабель), средний (полурамка) и малый (лентка). Стандартные размеры шаблонов, приводимых на фиг. 119, взяты, как наиболее целесообразные и проверенные в производстве. Выбор того или другого размера шаблона для кладки торфа производится, исходя из следующих соображений:

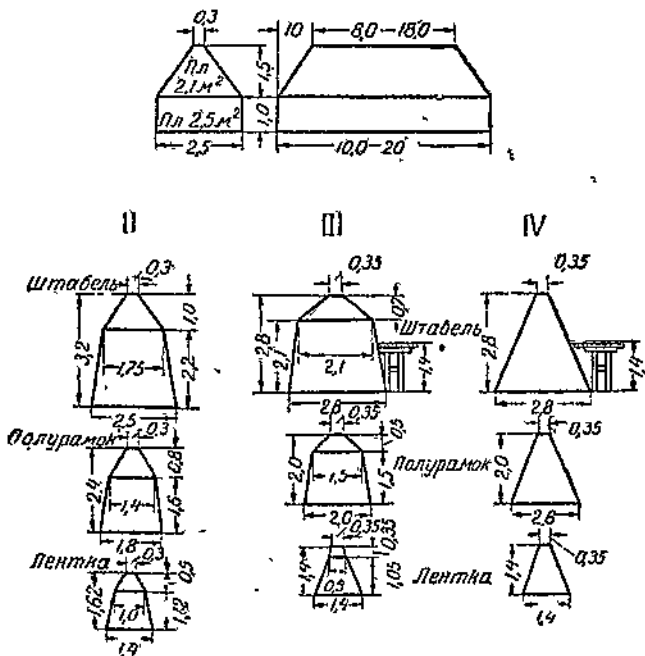
а) Торф с влажностью от 35% и ниже должен быть складываем в штабеля.

б) Торф с влажностью от 35 до 50% может складываться и в штабеля, и в полурамки; в последнем случае с последующим окараваниванием. Предпочтение отдается на сырых полях — штабелям, на сухих — полурамкам. Во всех случаях при уборке торфа с влажностью от 45% и выше, а после 15 августа при

влажности от 35% и выше в кладке должны быть устроены продуха.

в) При необходимости убирать очень влажный торф с целью досрочного освобождения полей для торфа с влажностью от 50 до 60% применяются полурамки, а для торфа с влажностью выше 60% — лентки. В том и другом случае при кладке торфа должны быть устроены продуха.

Продуха закладываются всегда поперек штабеля, располагаясь не выше, чем на 0,5 м от основания кладки.

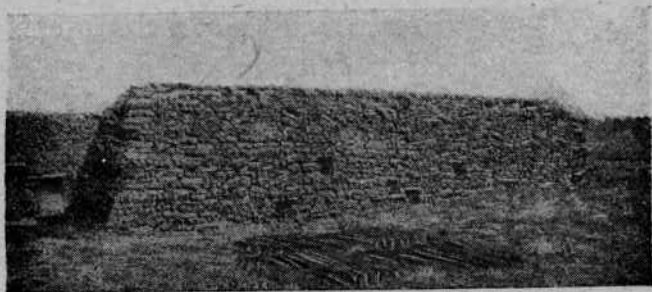


Фиг. 119. Четыре типа штабелей кускового торфа.

На фиг. 120 приводится снимок штабеля с заложенными в нем продухами, помогающими лучшему проникновению воздуха в толщу кладки и быстрее досухе.

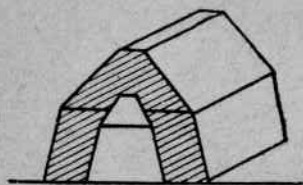
Наиболее экономичными по кладке являются упрощенные штабеля; уборка торфа в них обходится дешевле на 30—35% по сравнению с другими формами. Но так как они имеют отвесные стенки, то применение их возможно только для верхового торфа со степенью разложения выше 25%. Однако и в этом случае круг применения упрощенных штабелей ограничивается штабелевкой торфа в июне и июле при влажности последнего не выше 50%. Поздняя укладка торфа в упрощенные штабеля (в августе и сентябре) дает отрицательные результаты, так как сушка в них протекает на 9% хуже, чем в обычных штабелях, а через крышу наблюдается значительное проникновение атмосферных осадков.

При летней штабелевке торфа эти обстоятельства не имеют большого значения, так как срок для высушивания торфа вполне достаточен. Уборка торфа с влажностью выше 50% в упрощенные штабеля нежелательна, так как вследствие большой усадки и высыхания торфа происходит обваливание отвесных стенок штабеля и разрушение кладки.



Фиг. 120. Штабель с продухами.

При поздней уборке верхового торфа (август, сентябрь) кладка должна производиться в штабеля по типу, приведенному на фиг. 119 (II и III). Так как верховой торф почти не обладает крошимостью, то наклон стенок кладки взят наименьший (свыше 80°), чтобы с одной стороны сузить поперечное сечение кладки, а с другой — придать



Фиг. 121. Схема обкладки при укрупнении штабелей.

и тем самым увеличить интенсивность досушки торфа. Выбор того или иного объема штабеля из приведенных на фиг. 119 производится в зависимости от влажности укладываемого торфа и времени штабелевки, но с таким расчетом, чтобы к зимнему времени иметь только штабеля объемом не менее 60 м^3 .

Укрупнение малых кладок лучше всего производить путем обкладки (фиг. 121). При этом достигается значительное повышение интенсивности досушки заштабелеванного торфа и равномерное распределение влажности всего торфа в штабеле к моменту вывозки его с поля, так как сушка торфа в штабелях постепенно затухает от наружных слоев штабеля к его середине.

Для уборки крошащихся низинных торфов во избежание разрушения кладки применяются штабеля с наклоном стенок под углом от 70 до 80° .

Длина штабелей не стандартизируется. В практике наиболее часто встречаются штабеля длиной 10 — 15 м. В этих пределах длина кладки обосновывается сечением шаблона и наклоном его с таким расчетом, чтобы кубатура кладки каждый раз представ-

ляла собой целые числа: например, объем ленток должен быть равен 15 или 20 м³, полурамки 30 или 45 м³. Соблюдение этого правила упрощает записи и расчеты с торфяницами по штабелевке торфа.

2. Правила штабелевки торфа. Ручная укладка торфа в штабель производится: при картах шириной 20 м — с двух карт на третью среднюю, при ширине карт 25—30 м — с двух карт на одну и при ширине карт от 40 м и выше допускается штабелевка на каждой карте.

Штабеля заводятся по прямой линии вдоль карты, причем расстояние подноски торфа должно быть по возможности одинаковым со всех сторон.

При багерном, элеваторном и гидроэлеваторном торфе закладка штабелей производится на расстоянии не менее 12—15 м от карьера последнего прохода машины.

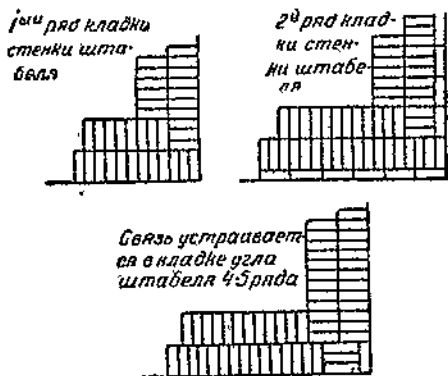
На гидроторфе линия укладываемых штабелей должна проходить вдоль картовых канав на расстоянии порядка 1 м от края последних. В том и другом случаях расстояния между смежными рядами штабелей должны учитывать способ погрузки в вагоны и тип вагонов данного хозяйства. Строго запрещается заводить штабеля под электрическими проводами.

При установке шаблонов в момент заведения штабеля шаблону придается соответствующий наклон в сторону кладки, за исключением штабелей, укладываемых по шаблону, указанному на фиг. 119. Вместо деревянных шаблонов могут употребляться колья в количестве 6 штук: 3 шт. с торцевой стороны, 2 кола по углам и один в середине, высотой каждый согласно размерам штабеля.

Укладка торфа в штабель во всех случаях идет все время по шнуру, натянутому между рамками или кольями.

Стенки штабеля выкладываются в перевязку на толщину не менее двух кирпичей (фиг. 122), в углах кладки должно быть уложено не менее трех связей, а вся внутренность штабеля заполняется торфом в насыпку с обязательным выравниванием каждый раз насыпанного слоя торфа. На фиг. 123 приводится заснятый угол штабеля, показывающий перевязку кирпичей в кладке.

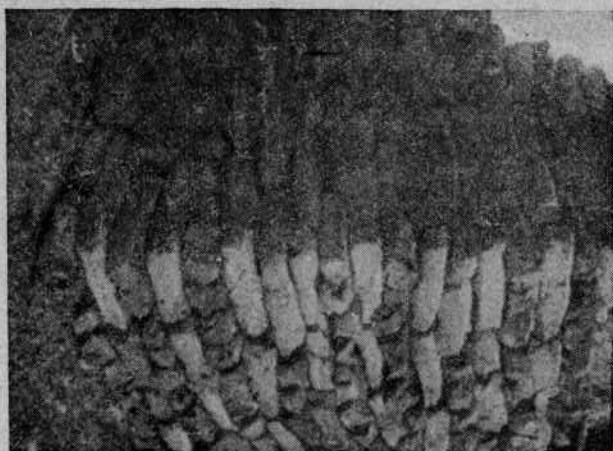
Боковые поверхности штабеля должны быть ровными без выпуклостей и впадин, что достигается только кладкой по шнуру.



Фиг. 122. Схема укладки стенок штабеля.

Конек штабеля также должен быть строго прямой без прогибов. Лучше всего его делать с небольшим повышением (горбинкой) в середине.

Для правильного и тщательного заполнения внутренней части кладки штабелей необходимо доводить число середочных работниц до 4. Иначе середочницы не успевают тщательно укладывать торф, подносимый таскальщицами, что иногда, особенно при кладке больших штабелей, вызывает простой таскальщиц. При штабелевке следует всегда придерживаться того правила, чтобы основание и внутренняя часть штабеля укладывались из более сухих кирпичей, а более влажные торфины шли на стенки и завершку, где они быстрее высохнут. Поэтому нижний ряд



Фиг. 123. Угол штабеля.

клеток обязательно должен оставаться на завершку штабеля, а крошка и мелкие куски должны засыпаться в середину штабеля.

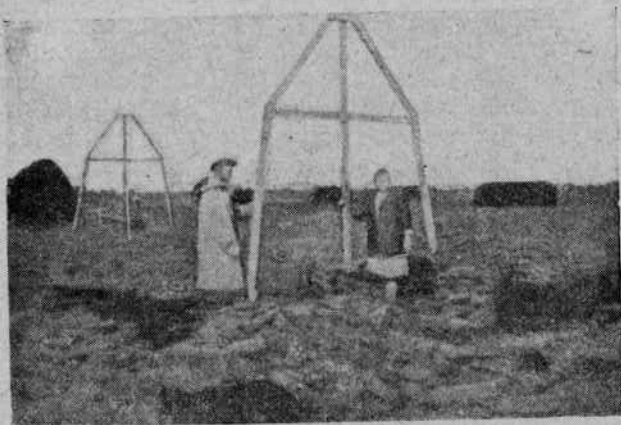
Когда упрощенный штабель достигает высоты 1 м, то весь верх его до завершки, в отличие от укладки торфа в обычный штабель, делается в насыпку, а откосы выкладываются кирпичом в начес, наподобие черепичной кровли, что необходимо для предохранения от попадания дождя внутрь кладки.

При уборке торфа в штабеля и полурамки для облегчения работы торфяниц применяются ходовые доски в количестве 10 шт., укладываемые на козелки. Доски должны быть снабжены поперечными набойками для удобства движения по ним с грузом. При уборке торфа в упрощенные штабеля ходовые доски применяются без козелков, и то лишь в момент укладки верхней части штабеля.

Доски следует располагать с каждой стороны штабеля друг против друга, параллельно торцевой стороне штабеля. По мере

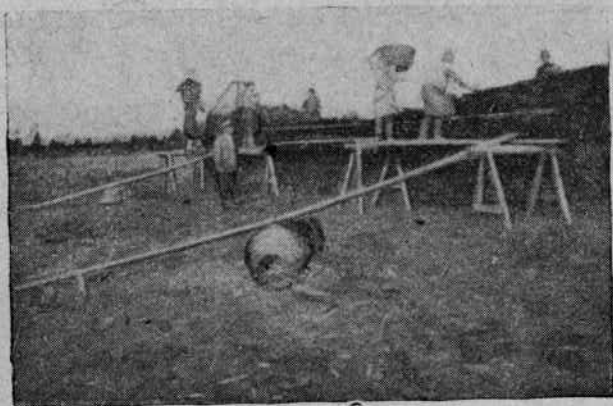
насыпания торфа в штабель ходовые доски в опорных пунктах поднимают выше.

Продуха в штабелях устраиваются сечением $0,25 \times 0,25$ м путем выкладывания кирпичами незаложенного отверстия в клад-



Фиг. 124. Последовательный ход укладки штабеля. Кладка основания.

ке или же путем закладки во время штабелевки на месте, оставленном для продуха, длинного конусообразного вала, который удаляется после насыпания торфа. Вытаскивание вала из кладки



Фиг. 125. Последовательный ход укладки штабеля.

производится посредством нескольких ударов по его тонкому концу, заставляющих вал немного сдвинуться с места (расклиниться).

Для предупреждения разваливания кладки в случае высокой крошимости торфа и его высокой влажности целесообразно

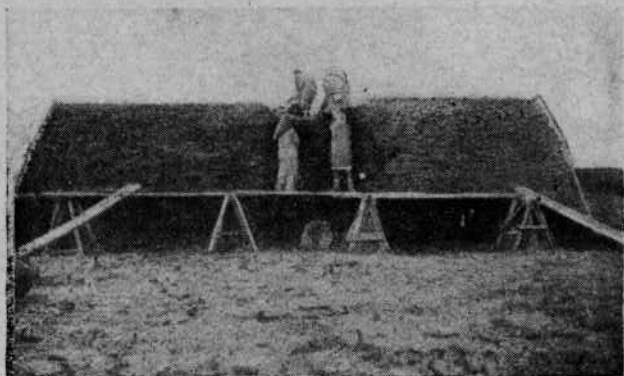
устройство прокладок из хвороста. Закладка хвороста производится снаружи и до середины штабеля рядами:

- а) на высоте 1 м от основания,
- б) на высоте, где начинается конек штабеля.

При сильно крошащемся торфе укладка хвороста может быть произведена в трех сечениях по высоте штабеля.

При штабелевке следует особенно следить за тщательностью сборки торфа с поверхности поля сушки, не оставляя на нем мелочи. Для подбора последней удобно пользоваться граблями.

На фиг. 124—126 показан весь ход работ по ручной укладке торфа в штабель, начиная с момента его закладки до полного окончания укладки торфа и завершки конька штабеля.



Фиг. 126. Последовательный ход укладки штабеля. Завершка.

Нормы ручной штабелевки установлены следующие: при подноске от 12 до 15 м — 15,5 м³, при подноске от 17 до 19 м — 14 м³. При крошимости торфа от 10% и выше нормы снижаются на 10%.

3. ИНТЕНСИВНОСТЬ СУШКИ КУСКОВОГО ТОРФА В ШТАБЕЛЯХ

Интенсивность сушки кускового торфа в штабелях по сравнению с сушкой этого же торфа до штабелевки понижается в среднем в 1,8 раза, сохраняя тем не менее довольно высокие положительные значения. Так, например, суточная интенсивность испарения воды из элеваторного торфа от расстила до штабелевки равна в среднем 1,4% к первоначальному содержанию воды в торфе, а суточная интенсивность сушки того же торфа в штабелях составляет в среднем 1,34% к содержанию воды в момент штабелевки. Это обстоятельство заставляет признать за штабелями две функции — досушку торфа и хранение его в виде компактных кладок, собранных в определенных местах полей сушки.

С укрупнением кладки интенсивность сушки торфа значительно снижается и в караванных укладках сходит почти на-нет.

Так, по данным опыта в 1928 г. при укладке торфа с влажностью 50% и ниже в караваны высотой 5—6 м не было обнаружено снижения влажности при 5-месячном сроке хранения. Ввиду того что процесс досушки торфа в укладочных единицах представляет значительный практический интерес, подвергнем опытные данные, имеющиеся по этому вопросу, систематическому рассмотрению.

Излагаемые ниже материалы получены Инсторфом на протяжении 1924—1936 гг.

I серия опытов (Кудиновское торфопредприятие, 1924 г.).

Результаты работы, проведенной по изучению интенсивности сушки элеваторного торфа в штабелях и полурамках в сезон 1924 г., приводятся в итоговом виде в табл. 74.

Таблица 74

Сушка верхового элеваторного торфа в штабелях и полурамках (Кудиново, 1924 г.)

Время пребывания торфа в опытных объектах	Продолжительность сушки торфа в штабелях в месяцах	Колич. опытных объектов	Форма кладки	Влажность торфа в %		Среднесуточная интенсивность сушки в %
				при штабелевке	при вывозке	
С 16/VII по 5/IX . .	1,7	3	Штабель	37,07	26,32	0,75
С 13/VIII по 10/IX . .	0,9	11	"	36,35	25,08	1,22
С 22/VI по 5/VIII . .	1,5	9	"	51,68	21,27	1,85
С 26/VIII по 15/IX . .	0,7	7	Полурамка	29,47	24,39	1,13

Штабеля торфа, имевшие начальное содержание влаги при штабелевке 36—37%, понизили свою влажность для июльской штабелевки за 51 день хранения на 37,07—26,32 = 10,75%, для августовской штабелевки за 27 дней на 36,35—25,08 = 11,27%.

Сравнение сушки торфа в штабелях и полурамках по табл. 74 затруднено тем, что здесь не были соблюдены условия одновременной штабелевки и одинаковой начальной влажности торфа. Так торф, сложенный 26/VIII в полурамки с низкой влажностью 29,47%, к 15/IX понизил свою влажность до 24,39%, испарив за 20 дней хранения 22,68% общего количества воды, что дает среднюю суточную испаряемость $\frac{22,68}{20} = 1,13\%$. Торф же, сложенный в августе (13/VIII) в штабеля с влажностью 36,35%, к 10/IX (через 27 дней) снизил ее до 25,08%, показав за этот срок среднесуточную испаряемость, равную $\frac{33,03}{37} = 1,22\%$. Более

интенсивная сушка в штабелях объясняется более высокой начальной влажностью торфа в штабеле ($W=36,35\%$), по сравнению с полурамками ($W=29,47\%$). Погодные условия сушки торфа (табл. 75) в штабелях августовской кладки были более благоприятны, нежели для торфа, заштабелеванного в июле, что сразу же

резко отразилось на ходе сушки: суточная интенсивность испарения в штабелях июльской кладки была равна $\frac{38,47}{51} = 0,73\%$, для августовской же кладки $\frac{33,03}{27} = 1,22\%$,

Таблица 75

Метеорологические условия сезона 1924 г.
на Кудиновском торфопредприятии

Показатель	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Температура воздуха в °С	20,9	18,5-	18,3	13,6
Относительная влажность воздуха в %	71	78	70	80
Осадки в мм	49	65	45	35

Основной вывод из опытов 1924 г. состоит в том, что при благоприятных погодных условиях (при относительной влажности воздуха не свыше 80%, температуре воздуха около 18° и осадках не свыше 65 мм за месяц) за 1,5 месяца хранения вполне возможно высушить торф, заштабелеванный с влажностью около 50%, до влажности около 20%.

II серия опытов (Кудиновское торфопредприятие, 1925 г.). Результаты опытов по хранению элеваторного торфа в штабелях, проведенные в 1925 г. и приводимые в табл. 76, позволяют отметить следующие два положения:

Таблица 76

Сушка элеваторного торфа в штабелях и полурамках (Кудиново, 1925 г.)

Время пребывания торфа в штабелях	Продолжительность сушки в штабелях в месяцах	Количество опытных объектов	Форма кладки	Тип торфа	Влажность торфа в %		Среднесуточная интенсивность сушки в %
					при штабеле	при вывозке	
С 15/VI по 1/XI	2,60	3	Штабель	Верхов.	66,8	34,0	1,20
С 5/VI по 17/VIII	2,43	3	"	"	65,0	24,8	1,12
С 12/VI по 4/IX	2,80	3	Полурамоч	"	65,6	35,7	0,84
С 23/VII по 26/VIII	1,13	3	Штабель	"	55,8	34,3	1,72
С 9/VII по 15/IX	2,27	2	"	Низин.	55,4	25,7	1,06
С 18/VII по 1/IX	1,83	2	"	Верхов.	60,8	36,8	1,14
С 24/VI по 24/VIII	1,50	3	"	"	47,8	22,7	1,08

1) Для досушки до влажности в 25—35% торфа, заштабелеванного с влажностью 65—67%, достаточен срок хранения 2—3 месяца, а для торфа, заштабелеванного с влажностью 55—50%, срок хранения в 1—2,3 месяца.

2) В этих опытах также не представляется возможным выявить преимущества хранения торфа в полурамках по сравнению с штабелями. Интенсивность сушки торфа в полурамках оказы-

вается даже немного ниже, чем в штабелях; возможно, что здесь сказались влияние высокой влажности поля стилки, так как сырых низов в штабеле меньше, чем в полурамке. Метеорологические условия периода опытов приводятся в табл. 77.

Таблица 77

Метеорологические условия сезона 1925 г.
в районе Кудиновского торфопредприятия

Показатель	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Температура воздуха в °С	16,7	24,7	18,2	11,4
Относительная влажность воздуха в %	75	69	80	80
Осадки в мм	78	133	80	95

III серия опытов (Ириновское торфопредприятие, 1932 г., Ленфилиал Инсторфа, Романов). Торф, заштабелеванный с средней влажностью 23,5%, за 3—3,5 месяца хранения (с 20/IX—5/X по 5/1) повысил свою влажность в среднем до 26,1%. За этот же срок торф с влажностью от 30% и выше понизил ее следующим образом (табл. 78):

Таблица 78

Сушка торфа в штабелях и полурамках
на Ириновском торфопредприятии (Романов)

№ серий опыт.	Форма кладки	Влажность торфа в %		Изменение влажности за период хранения на %
		при штабелевке (20/IX—5/X)	через 3—3,5 месяца хранения (5/1)	
1	Штабель	20,6	24,7	+4,6
	"	20,6	26,1	+5,5
	"	21,4	24,9	+3,5
	"	22,3	26,1	+3,8
	"	25,7	25,3	-0,4
	"	26,7	27,9	+1,0
	"	27,0	27,6	-0,2
	В среднем	23,5	26,1	+2,0
2	Штабель	31,8	31,4	-0,4
	"	32,8	31,2	-1,6
	"	33,5	26,1	-7,4
	"	33,5	27,3	-6,2
	Полурамк	36,0	33,0	-3,0
	Штабель	36,3	34,9	-1,4
	"	36,8	31,3	-5,5
	"	38,0	28,8	-9,2
	"	38,2	35,2	-3,0
	Полурамк	38,3	38,0	-0,3
Штабель	32,2	35,2	+3,0	
"	39,5	30,1	-9,4	

№ серий опыт.	Форма кладки	Влажность торфа в %		Изменение влажности за период хранения на %
		при штабелевке (20/IX—5/X)	через 3—3,5 месяца хранения—(5/I)	
3	В среднем	36,1	31,9	-4,2
	Штабель	40,3	31,3	-9,0
	Полурамок	40,4	33,0	-7,4
		43,6	26,9	-16,7
4	В среднем	41,4	30,4	-11,0
	Валы высотой 4 м	53,6	33,7	-19,9

Торф, заштабелеванный с влажностью около 36% . . на 4,2%
 " " " " " 40% . . на 11,0%
 " " " " " 50% . . на 21,2%

Значительное влияние на конечную влажность торфа в штабелях оказывает относительная влажность воздуха, что наглядно иллюстрируют показатели, приводимые в табл. 79, составленной Романовым.

Таблица 79

Влияние относительной влажности воздуха на конечную влажность, достигаемую торфом при хранении в штабелях

Относительная влажность воздуха в %	Предельная влажность торфа при хранении в штабелях в %
75	19—20
83	23,4
85	25—26
88	29—30

IV серия опытов (Редкино, 1933 г.). Обширные опыты по изучению сушки элеваторного торфа проводились в 1933 г. в штабелях обычной и упрощенной кладки, в полурамках и лентках. Данные этих исследований приводятся в табл. 80. Торф был заштабелеван преимущественно в июле. До 1 сентября шло интенсив-

ное подсыхание торфа в штабелях, и он дошел до влажности 20—30%. За сентябрь почти во всех штабелях произошло заметное повышение влажности торфа, очевидно за счет высокой относительной влажности воздуха: повышение влажности составило в среднем 4,4% (с 24,4 до 28,8%).

Следует отметить, что сезон 1933 г. был одним из наиболее неблагоприятных для сушки торфа (табл. 81). Однако торф, заштабелеванный с влажностью около 50%, менее чем за 3 месяца хранения достиг влажности 25—30%.

Сушка торфа в различных укладочных единицах (Редкино, 1933 г.)

№ опытных объектов	Продолжительность пребывания торфа в штабеле			Влажность торфа в %			Срок хранения торфа в штабеле		Среднеуточное количество потерь торфом, в %		Тип торфа
	дата штабелевки	дата первого обследования	дата второго обследования	при первом обследовании	при втором обследовании	при первом обследовании	до первого обследования	до момента вывозки	до первого обследования	до момента вывозки	
1. Штабеля обычной кладки											
1	16/VII	31/VIII	5/X	49,9	22,2	26,6	1,5	2,7	1,50	0,78	Верховой
2	16/VII	31/VIII	7/X	43,6	23,8	27,9	1,5	2,8	1,30	0,60	"
3	9/VII	30/VIII	9/X	35,6	20,0	25,7	1,7	3,1	1,10	0,43	"
4	23/VIII	2/IX	3/X	32,6	25,9	29,3	1,4	2,4	0,68	0,20	"
2. Штабеля упрощенной кладки											
5	16/VII	31/VIII	5/X	49,9	28,1	28,2	1,5	2,7	1,32	0,75	"
6	10/VII	4/IX	2/X	36,6	20,5	27,1	1,7	3,1	1,08	0,38	"
7	20/VII	2/IX	15/XI	31,9	25,9	28,4	1,5	4,0	0,58	0,13	"
8	23/VII	2/IX	3/X	32,6	26,7	29,8	1,4	2,4	0,60	0,17	"
9	10/VII	4/IX	2/X	40,6	35,1	32,3	1,9	2,8	0,38	0,38	Низинный
3. Полурамки											
10	6/VII	31/VIII	7/X	48,6	28,8	31,8	1,5	2,8	1,04	0,48	Верховой
11	9/VII	30/VIII	9/X	36,6	21,1	30,4	1,7	3,1	1,03	0,26	"
12	20/VII	2/IX	15/XI	31,9	27,0	20,6	1,5	4,0	0,48	0,12	"
13	10/VII	4/IX	2/X	39,5	31,5	41,2	1,9	2,8	0,53	0,03	Низинный
4. Лентки											
14	6/VII	31/VIII	7/X	43,6	24,7	27,0	1,5	2,8	1,25	0,63	Верховой
15	9/VII	30/VIII	9/X	35,6	27,6	26,0	1,7	4,0	0,95	0,63	"
16	20/VII	2/IX	15/XI	31,9	23,2	26,0	1,5	4,0	0,80	0,21	"

Метеорологические условия сезона 1933 г. в районе торфопредприятия им. Тыпермаса

Показатель	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
Температура воздуха, в °С.	19,2	13,7	10,3	4,6	-4,6
Относительная влажность воздуха в %	76	83	83	88	88
Осадки в мм	84	106	144	64	40

Материалы, приводимые в табл. 80, освещают вопрос сушки торфа в зависимости от формы и размера штабеля, указывая на следующие факты:

1) Сушка торфа в упрощенных штабелях идет медленнее, чем в обыкновенных, в среднем на 9,2%. В 1933 г. автором была опубликована работа, установившая, что сушка торфа в упрощенных штабелях ухудшается по сравнению с обычными при ширине основания упрощенного штабеля в 2,5 м — на 9% и при ширине 3 м — на 27%. Данные, приводимые в табл. 80, получены при ширине упрощенных штабелей по низу в 2,5 м, т. е. дали полное совпадение с ранее опубликованными цифрами.

2) Снижение влажности в торфе при хранении его в полурамках идет медленнее, чем в штабелях, примерно, на 20% (по отдельным объектам 12,5 и 27,4%).

3) Сушка торфа в лентках идет то медленнее, то быстрее, чем в штабелях. Так, в одном случае за 1,6 месяца хранения штабеля понизили свою влажность на 8,3% больше, чем лентки, в другом же случае — за 2,8 месяца интенсивность сушки торфа в лентках была на 4,7% выше, чем в штабелях.

Сравнение сушки торфа в лентках и полурамках показывает преимущество первых по интенсивности сушки в среднем на 22,5%.

V серия опытов (Синявино, 1934 г., Булгак). Показатели, приводимые в табл. 82, относятся к сушке гидроторфа в штабелях различного поперечного сечения и с разной начальной влажностью. Табл. 82 дает возможность сделать следующие выводы:

1) Интенсивность сушки гидроторфа в штабелях почти одинакова с элеваторным торфом. За 1,5—1,6 месяцев хранения гидроторф с начальной влажностью около 60% досох в среднем до 37,2%, гидроторф с начальной влажностью около 50% — до 28,4%, а с начальной влажностью около 38% — до 22%.

2) Интенсивность сушки торфа в значительной степени зависит от площади сечения укладочной единицы. Для гидроторфа, заштабелеванного с влажностью около 60%, увеличение площади сечения штабеля в $\frac{6,93}{2,89} = 2,39$ раза, дало снижение интен-

Сушка гидроторфа в штабелях различных размеров (Булгак, 1934 г.)

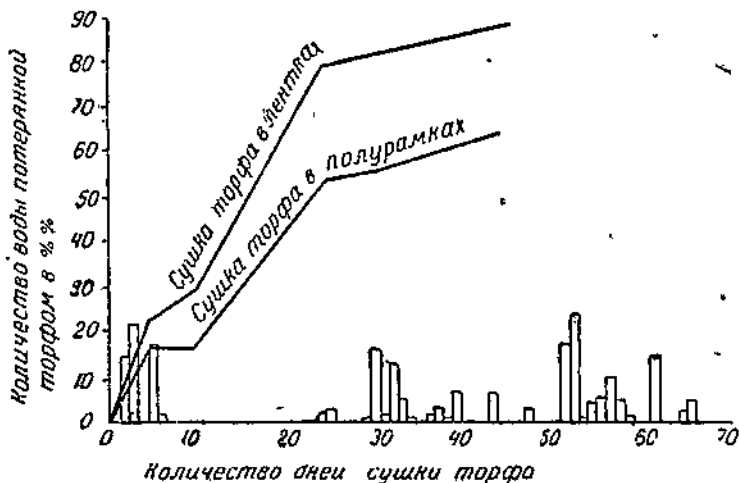
№ штабелей	Начальные размеры штабеля в М			Продолжительность пребывания торфа в штабеле		Срок хранения в месяцах	Влажность торфа в %		Среднеуточное количество потерянной воды в %
	высота	ширина по низу	площадь сечения	дата штабелевки	дата обслеживания		при штабелевке	при обследовании	
Серия I									
1	2,5	1,5	2,89	3/VIII	17/IX	1,5	62,6	30,1	1,65
2	2,83	1,5	3,92	3/VIII	17/IX	1,5	62,6	25,6	1,76
3	2,50	2,0	3,97	3/VIII	17/IX	1,5	62,6	35,7	1,48
4	2,87	2,0	4,65	3/VIII	17/IX	1,5	62,3	42,9	1,21
5	2,37	2,5	4,97	3/VIII	17/IX	1,5	62,3	38,6	1,37
6	2,85	2,5	5,95	3/VIII	17/IX	1,5	62,3	46,7	1,11
7	2,84	3,0	6,12	3/VIII	17/IX	1,5	61,5	41,5	1,23
8	3,17	3,0	6,93	3/VIII	17/IX	1,5	61,5	47,8	0,95
Серия II									
9	2,39	1,5	2,87	3/VIII	17/IX	1,5	54,4	19,4	2,01
10	2,72	1,5	3,08	3/VIII	17/IX	1,5	54,4	22,0	1,92
11	2,83	2,0	4,32	3/VIII	17/IX	1,5	54,4	26,0	1,77
12	3,00	2,0	4,84	3/VIII	17/IX	1,5	54,4	—	—
13	2,79	2,5	5,11	3/VIII	17/IX	1,5	54,4	25,6	1,78
14	3,02	2,5	5,82	3/VIII	17/IX	1,5	54,4	29,3	1,62
15	2,86	3,0	6,32	3/VIII	17/IX	1,5	54,4	39,6	1,09
16	3,21	3,0	7,16	3/VIII	17/IX	1,5	54,4	37,0	1,24
Серия III									
17	3,02	2,0	4,31	21/VIII	8/X	1,6	30,4	21,1	0,80
18	3,04	2,25	5,05	21/VIII	8/X	1,6	30,4	21,3	0,77
19	3,27	2,55	6,79	21/VIII	8/X	1,6	30,4	22,0	0,73
20	3,37	2,5	6,19	21/VIII	8/X	1,6	30,4	22,7	0,68
21	2,80	3,0	6,21	21/VIII	8/X	1,6	30,4	22,0	0,73
22	3,30	2,95	7,18	21/VIII	8/X	1,6	30,4	22,6	0,69

сивности сушки в $\frac{1,65}{0,96} = 1,73$ раза. Для торфа, заштабелеванного с влажностью около 50%, увеличение сечения штабеля в $\frac{7,16}{2,67} = 2,68$ раза снизило интенсивность сушки в $\frac{2,01}{1,24} = 1,62$ раза. Торф, заштабелеванный с влажностью 30%, при увеличении площади сечения штабеля в $\frac{7,18}{4,31} = 1,66$ раз снизил интенсивность сушки в $\frac{0,80}{0,67} = 1,15$ раз.

VI серия опытов («Васильевский Мох», 1935 г.). Опыты 1935 г. были поставлены с целью выяснения возможности

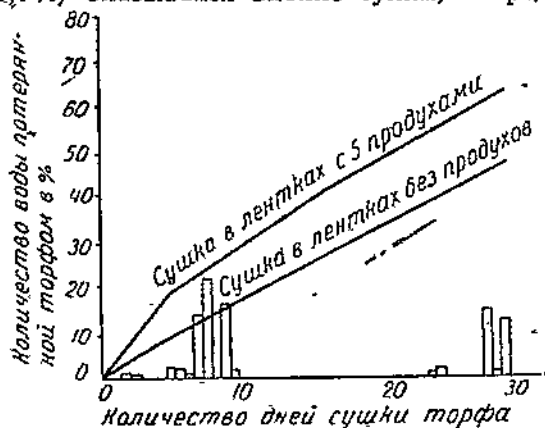
досушки торфа в лентках и полурамках от начальной влажности 65—70%, а также для изучения влияния продухов на интенсивность сушки.

Поведение элеваторного торфа майской выработки в полурамках и лентках показано на фиг. 127 и 128.



Фиг. 127. Сушка элеваторного торфа в лентках и полурамках.

Через 25 дней после кладки в лентки с продухами элеваторный торф с начальной влажностью в среднем 68,33% (66,1—70,1%) оказывался вполне сухим, с средней влажностью 30,8% (26,7—35,1%). Полурамки с большим количеством продухов (5 шт.) дали худшие результаты — интенсивность сушки снизилась на 33% по сравнению с лентками, и за тот же срок хранения влажность торфа упала в среднем до 51%.



Фиг. 128. Сушка элеваторного торфа в лентках и полурамках.

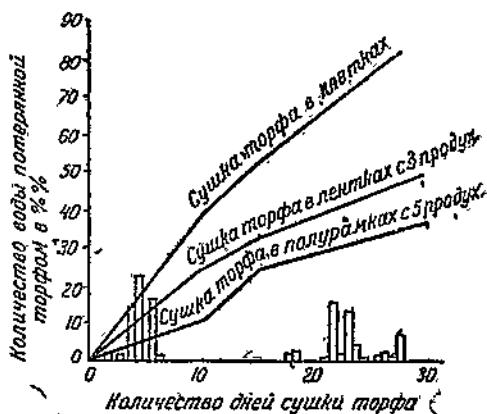
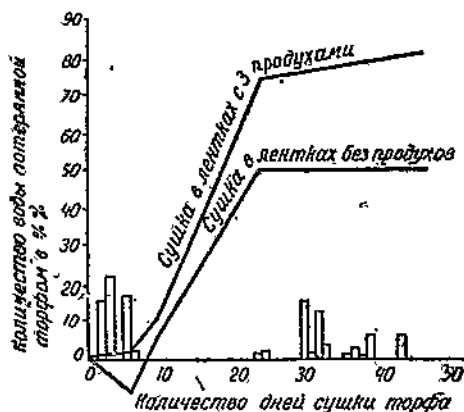
Полурамки с большим количеством продухов (5 шт.) дали худшие результаты — интенсивность сушки снизилась на 33% по сравнению с лентками, и за тот же срок хранения влажность торфа упала в среднем до 51%. Досушка же в полурамках до влажности в 30% требует срока уже в 60—70 дней.

Интенсивность сушки торфа в лентках с 5 продухами по сравнению с лентками без продухов (фиг. 128) выше в $\frac{64,78}{48,52} = 1,33$ раза.

Фиг. 127 позволяет отметить, что на сушку торфа в полурамках и лентках значительное влияние оказывает выпадение осадков, особенно отражающееся на лентках.

Так, например, за первые 10 дней сушки при осадках, выпавших за этот срок в количестве 60 мм, среднесуточная интенсивность сушки в полурамках равнялась 1,6%, в лентках — 2,8%. За следующий период сушки в 15 дней при осадках в 2,5 мм среднесуточная интенсивность в полурамках возросла до 2,4%, а в лентках — до 3,4%.

Таким образом в почти бездождный второй период среднесуточная интенсивность сушки в полурамках и лентках возросла в $\frac{2,9}{2,2} = 1,32$ раза.



Фиг. 129. Сушка гидроэлеваторного торфа в лентках.

Фиг. 130. Сушка гидроэлеваторного торфа в лентках, полурамках и клетках.

Фиг. 129 и 130, относящиеся к сушке гидроторфа, подтверждают, что лентки дают ускорение интенсивности сушки по сравнению с полурамками — в данном случае за 28 дней в $\frac{47,01}{34,84} = 1,35$ раза.

Вследствие крайне неблагоприятных погодных условий, вместо среднесуточной интенсивности сушки машинноформованного торфа по полурамкам в 1,6%, а по ленткам в 2,8%, здесь имела место среднесуточная интенсивность по полурамкам в 1,24%, а по ленткам — 1,67%. В итоге 28-дневной сушки влажность гидроторфа в лентках понизилась с 78,5% всего по 69,0%, в полурамках с 79,8% до 72,0%.

Исходя из этих данных, можно рассчитать общую продолжительность сушки гидроторфа майской выработки до влажности в 30% при неблагоприятных погодных условиях.

Количество воды, которое должно быть потеряно за весь

период сушки, составляет для полурамок в % к начальному содержанию:

$$P_1 - P_2 = \frac{\left[100 - P_1 \cdot \frac{(100 \cdot W_1)}{(100 \cdot W_2)} \right] \cdot 100}{W_1} =$$

$$= \frac{\left[100 - \left(100 \cdot \frac{100 - 79,8}{100 - 30} \right) \right] \cdot 100}{79,8} = 89,22\%$$

Чтобы испарить это количество воды при среднесуточной испаряемости в $1,24\%$ необходимо $\frac{89,22}{1,24} = 72$ дня.

Таким же путем для ленток, где $W_1 = 78,5\%$, а среднесуточное испарение составляет $1,6\%$ от общего содержания воды, найдем, что продолжительность сушки должна быть равна 52 дня.

Чрезвычайно характерными являются различия между интенсивностью сушки торфа с начальной влажностью порядка $68-70\%$ и $75-78\%$; последняя влажность приводит к деформации калки, слипанию торфа и резкому замедлению сушки.

Элеваторный торф июльской выработки, заштабелеванный в августе в полурамки с влажностью 65% , через 15 дней понизил свою влажность до $62,6\%$, а через 103 дня — до $44,9\%$, что дает среднесуточную интенсивность сушки $\frac{63,58}{103} = 0,62\%$.

По сравнению с сушкой такого же торфа майской и июньской выработки, даже если взять плохие метеорологические условия первого периода, интенсивность снизилась в $\frac{1,2}{0,62} = 1,9$ раза.

Таким образом для досушки элеваторного торфа июльской выработки в полурамках до получения влажности 30% требуется испарить

$$\frac{\left[100 - \frac{100 \cdot (100 - 65,5)}{100 - 30} \right] \cdot 100}{65,5} = 77,43\%$$

от первоначального содержания воды, на что необходимо $\frac{77,43}{0,62} = 125$ дней, т. е. не менее 4 месяцев.

Влияние количества продухов на сушку торфа июльской выработки иллюстрируется следующими цифрами: по сравнению с ленткой без продухов интенсивность сушки торфа в лентке с 1 продухом возросла в 3,8 раза, с 3—5 продухами в 4,5—4,8 раза, а с 9 продухами — в 6,3 раза.

Подытоживая все приведенные данные по сушке кускового торфа в штабелях, можно сделать следующие общие выводы:

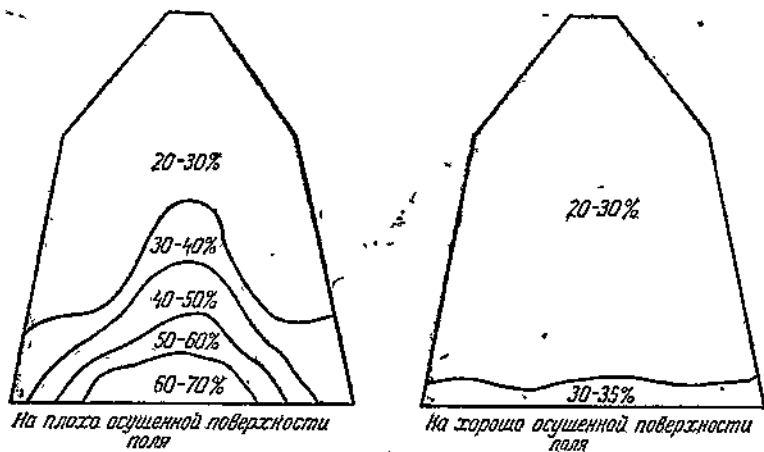
1) Для получения воздушно-сухого кускового торфа

(с влажностью 25—30%) требуется следующий примерный срок в укладочных единицах типа штабелей:

Влажность торфа при штабелевке в %	Время штабелевки торфа		
	Июнь	Июль	Август
	Срок сушки в месяцах		
65	2,5	3	4,2
60	1,6	2	2,8
50	1,2	1,5	2,1
40	1,0	1,2	1,7

Досушка торфа, заштабелеванного в августе, требует значительно большего срока, вследствие наступления ухудшения осенних погодных условий.

2) Предельная влажность торфа для сушки в лентах и полурамках не может превышать 70—73% во избежание деформаций, при наличии которых досушка может совершенно прекратиться.



Фиг. 131. Распределение влажности торфа по поперечному сечению штабелей.

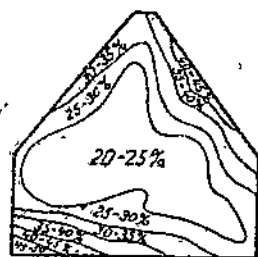
Разумеется, практическое использование метода досушки торфа в укладочных единицах от столь высокой влажности требует разработки соответствующих новых технологических схем сушки.

3) Влияние осадков и повышенной влажности доля более резко сказывается на мелких кладках (типа полурамок и ленток), чем на больших. Для средних и хороших условий осушения и погоды интенсивность сушки кускового торфа в полурамках на 15—20% выше, а в лентах на 30—35% выше, чем в штабелях. Для условий сушки ниже средних все эти типы кладки можно считать в отношении эффективности сушки приблизительно равнозначными.

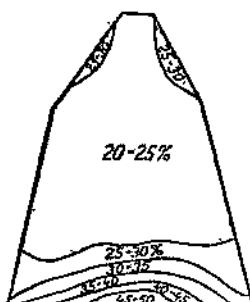
4) Наличие продухов в кладке значительно повышает интенсивность досушки торфа. По отношению к кладке без продухов

интенсивность сушки в штабелях с 5 продухами поперечным сечением $0,25 \times 0,25$ м каждый возрастает, примерно, на 50%, с 10 продухами — возрастает вдвое.

На фиг. 131 и 132 показано распределение влажности кускового торфа в сечении штабелей. Руководствуясь этими фигурами, можно решить вопрос, как организовать систему проветривания для подсушки торфа, находящегося в кладке.



Упрощенный штабель



Штабель обыкновенной кладки

Фиг. 132. Распределение влажности торфа по поперечному сечению штабелей.

5) Средняя влажность торфа в штабеле, заштабелеванном в июне — июле, может понизиться при благоприятных погодных условиях до 18—20%. Однако, за осеннее и зимнее хранение торф неизбежно повышает указанную влажность до 25—30%.

за счет поглощения водяных паров из воздуха, вследствие высокой относительной влажности последнего.

6) Досушка торфа в штабелях происходит также в течение осеннего и зимнего хранения, хотя и с значительно сниженной интенсивностью.

7) Влияние осадков при сушке и хранении верхового торфа средней степени разложения в штабелях и полурамках ничтожно.

Для торфа с повышенной влагоемкостью влияние осадков заключается в повышении влажности примерно на 10% при обильном количестве выпадающих осадков — порядка 150 мм за месяц хранения.

4. ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ КУСКОВОГО ТОРФА ПРИ ХРАНЕНИИ В ШТАБЕЛЯХ И КАРАВАНАХ

При хранении кускового торфа в штабелях и караванах одновременно с понижением влажности изменяются и его физические свойства — объемный вес, прочность и т. п. Частично эти изменения, свойственные вообще процессу сушки, были описаны в главе I. Здесь же будут рассмотрены лишь те свойства кускового торфа, показатели которых приобретают специфическое значение именно в связи с хранением торфа в укладочных единицах.

1. Крошимость торфа. Одним из этих свойств является крошимость торфа. Данные об изменении крошимости при хранении не имеют систематического характера, но представлены лишь несколькими разрозненными показателями. Так, по наблюдениям Ленинградского филиала Инсторфа (Романов, 1932) установлено,

что крошимость верхового гидроторфа (Синявино) при хранении его в штабелях в течение 5 месяцев увеличивается в среднем на 3,2% (фракция менее 50 мм). По элеваторному верховому торфу (Ириновское торфопредприятие) увеличение крошимости составило за тот же срок 3,0%. Эти же опыты установили, что:

- а) крошимость верхового торфа увеличивается в первые три месяца хранения (октябрь-декабрь) и в дальнейшем (январь-февраль) держится на одном уровне;
- б) форма и размер штабеля не оказывают влияния на величину крошимости.

В качестве примера в табл. 83 приводятся некоторые показатели фракционного состава верхового торфа после 5-месячного хранения. При укладке в штабель в начале периода хранения выбирались исключительно целые торфины.

Таблица 83

Изменение фракционного состава кускового торфа после хранения в штабелях в течение 5 месяцев (Романов)

Фракция	Верховой гидроторф			Элеваторный верховой торф		
	максимум	минимум	среднее	максимум	минимум	среднее
Целые торфины,	94,1	84,8	91,4	97,3	95,1	95,8
От 3/4 торфины до кулака	11,2	1,6	5,4	2,3	0,8	1,2
Мелочь на сите 5×5 см	2,4	0,4	1,0	1,6	0,5	0,9
" " 2×2 " 	1,2	0,4	0,7	1,6	0,6	1,0
" " 1×1 " 	1,1	0,2	0,7	0,9	0,1	0,6
" " менее 1×1 " 	1,5	0,3	0,8	0,7	0,1	0,5

Не установлено, происходит ли появление крошки за счет веса кладки, или же она получается путем откалывания кусочков торфа с поверхности торфяного кирпича при сушке последнего. Вполне вероятно, что имеют место одновременно оба явления. Теоретически штабелемые торфины обладают запасом прочности как на раздавливание, так и на излом, раза в два-три превышающим максимальные усилия, могущие возникнуть под влиянием веса кладки. Подтвердим это положение простым расчетом.

Подсчитаем, какое давление испытывает нижний ряд кирпичей в караване. Возьмем слой кладки торфа высотой в 6 м. Считая вес 1 м³ при влажности торфа около 50% равным 400 кг, найдем, что слой торфа будет развивать давление на единицу площади основания в 0,24 кг/см². Предельное сопротивление на раздавливание кирпича при влажности около 50% составляет около 7—10 кг/см², т. е. фактическая величина давления на нижние ряды кирпичей в кладке весьма незначительна.

Исключение может представлять торф со степенью разложе-

ния ниже 20%, торф высокой влажности порядка 60—70% и замороженный торф. В этих случаях может наблюдаться расплющивание торфин.

Определим усилия в кладке каравана, действующие на излом кирпичей. При длине кирпича $l = 32$ см и ширине $b = 10$ см усилие, действующее на один кирпич, расположенный внизу 6-метрового каравана, составит $0,24 \times (32 \times 10) = 76,8$ кг.

В наихудшем случае излома, когда это усилие давит на середину кирпича сосредоточенной нагрузкой — через торец какого-либо другого кирпича, нижний кирпич будет испытывать усилие на излом, равное:

$$E = \frac{p \cdot l \cdot b}{4 \cdot h^2} = \frac{76,8 \cdot 25 \cdot 6}{4 \cdot 10^3} = 2,88 \text{ кг/см}^2.$$

Средняя прочность на излом торфяного кирпича при влажности в 50—60% составляет около 6—8 кг/см², превосходя, следовательно, действующие усилия излома в караване более чем в 2 раза. Однако, в случае низинного торфа, подверженного сильному раскрошиванию, наличие трещин на кирпиче значительно понижает его прочность и разрушение может происходить даже при незначительных действующих усилиях.

2. Усадка штабелей. После укладки торфа в штабель или караван последние в полном соответствии с испарением воды из торфа начинают сокращаться в объеме, т. е. происходит их усадка. Исследования по усадке штабелей, произведенные автором, дали возможность установить следующие положения:

1) Усадка штабеля протекает прямо пропорционально количеству воды, теряемой торфом, т. е. по известному уже закону:

$$y = \alpha \cdot x,$$

где y — объемная усадка штабеля в ‰,

x — количество воды, потерянной торфом в кладке, в ‰ к ее первоначальному содержанию,

α — коэффициент усадки кладки, зависящий от характера торфа (степень разложения, тип, степень переработки и др.).

Имеющиеся данные позволяют пока установить только средние, не отражающие характера заштабелеванного торфа, значения коэффициента усадки штабелей, равные для гидроторфа $\alpha = 0,36$ и для элеваторного торфа $\alpha = 0,35$.

2) Форма и размеры штабеля, а также способ укладки торфа (в проклад, в насыпку) не влияют на величину усадки. Только при очень влажном кусковом торфе (с влажностью выше 70%) или при торфах с малой степенью разложения (от 20% и ниже) имеет место дополнительная осадка штабеля от веса кладки (уплотнение). В этих последних случаях по существу создается сокращение пористости штабеля вследствие деформации торфин в кладке от веса последней, что в сильной степени отражается

на интенсивности сушки и качестве штабелеванного торфа (увеличение крошимости).

В табл. 84 приводятся в качестве примера данные по усадке элеваторного торфа с влажностью 65% за период хранения торфа с 15/VI по 17/VIII.

Таблица 84

Усадка элеваторного торфа в штабелях

Дата наблюдений	Средняя влажность торфа в штабеле в %	Объем штабеля в м ³	Усадка штабеля в %	Количество воды, потерянной торфом, в %	Коэффициент усадки штабеля	Уд. вес торфа	% пустот в кладке штабеля
5/VI	65,0	73,76	0	0	0	0,961	47,9
19/VI	58,84	68,34	7,34	23,03	$7,34 : 23,03 = 0,319$	0,945	50,1
3/VII	52,84	63,64	13,72	39,67	$13,72 : 39,67 = 0,345$	0,929	53,3
17/VII	46,85	58,95	18,72	52,53	$18,72 : 52,53 = 0,356$	0,912	54,8
1/VIII	35,84	55,10	25,29	69,92	$25,29 : 69,92 = 0,361$	0,886	58,8
17/VIII	24,84	51,25	30,51	82,21	$30,51 : 82,21 = 0,371$	0,861	60,1
					В среднем = 0,35		

Проследим на примерах порядок расчета величины усадки укладочных единиц. Определим усадку штабеля, имеющего начальную влажность торфа при штабелевке — 47,76%, конечную влажность — 32,01% и начальный объем штабеля при укладке 62,66 м³.

1) Находим количество воды, потерянной торфом при хранении его в штабеле. 100 кг торфа с начальной влажностью 47,76% при снижении влажности до 32,01% будут иметь вес:

$$\frac{100(100 - 47,24)}{(100 - 32,01)} = 76,83 \text{ кг.}$$

Весовое количество потерянной воды равно $100 - 76,83 = 23,17$ кг, а так как в начале сушки общее количество воды было $\frac{100 \cdot 47,76}{100} = 47,76$ кг, то потеря воды в процентном отношении составляет

$$\frac{23,17 \cdot 100}{47,76} = 48,51 \%.$$

3) Определяем усадку штабеля в процентах, принимая $\alpha = 0,36$:

$$y = \alpha \cdot x = 0,36 \cdot 48,51 = 17,46 \%.$$

4) Отсюда объем штабеля после сушки будет равен:

$$V = 62,66 \cdot \frac{100 - 17,46}{100} = 51,71 \text{ м}^3.$$

Для графического определения объемной усадки штабелей гидроторфа и машинноформованного торфа приводятся фиг. 133 и 134.

Определим по графику для машинноформованного торфа объемную усадку штабеля при изменении в нем влажности с 50 до 30%. По оси абсцисс графика (фиг. 134) находим цифру начальной влажности (50) и по относящейся к этой цифре кривой двигаемся вверх до тех пор, пока она не пересечется с перпендикуляром, восстановленным от цифры конечной влажности (30), находящейся тоже на оси абсцисс. Точка пересечения, соответствующая цифре 20,2 на оси ординат, и представляет собой значение объемной усадки штабеля.

Определение усадки штабелей по установленным выше коэффициентам $\alpha = 0,36$ и $0,35$, ввиду отсутствия соответствующих опытных данных, ограничено пределами значений усадки от 11,6 до 30,12% (табл. 85).

Таблица 85

Объемная усадка штабелей в % при изменении влажности торфа

Начальная влажность торфа в %	Конечная влажность торфа в %							
	50	40	30	20	50	40	30	20
	Гидроторф				Маш.-форм. торф			
60	12,0	20,0	25,7	30,0	11,6	19,4	25,0	29,2
50	—	11,9	20,6	27,1	—	11,6	20,0	25,3
40	—	—	12,9	22,5	—	—	12,5	21,9
30	—	—	—	15,0	—	—	—	14,6

Из табл. 84 нетрудно видеть, что при усадке штабеля происходит увеличение процентного содержания пустот в нем. Для только что рассмотренного случая это увеличение процента пустот составляет, например, около 12%.

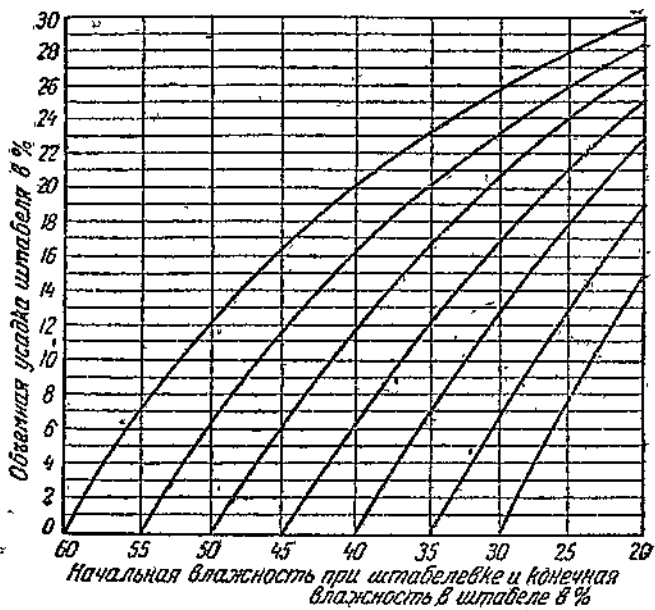
3. Вес 1 м³ торфа в штабелях и караванах. В табл. 86—89 приводятся показатели, характеризующие изменение веса 1 м³ кладки штабеля в зависимости от рода торфа (машинноформованный; гидроторф), его степени разложения и влажности (см. стр. 170—173).

Приводимые таблицы составлены, исходя из данных об объемных весах торфин (см. табл. 18—21) и количестве пустот в кладке, на основании формулы:

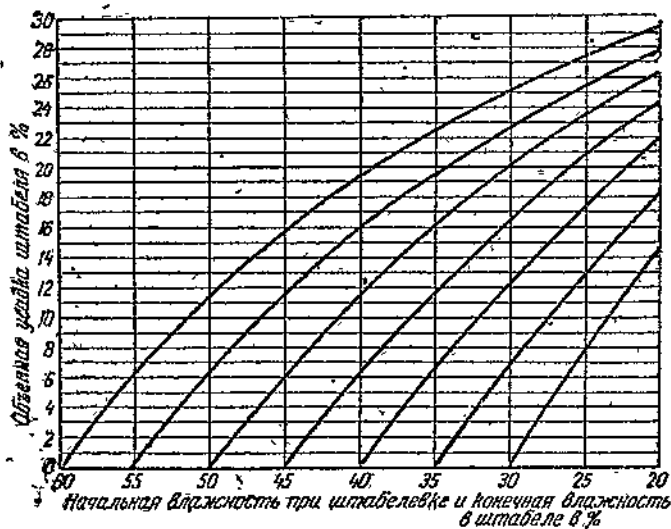
$$P = \frac{(100 - k)}{100} v,$$

где P — вес 1 м³ торфа в кладке в т,
 v — удельный вес торфины,
 k — % пустот в кладке.

Для целей учета кускового торфа в насыпных караванах в табл. 90—93 приводятся подобные же данные по насыпному весу 1 м³ торфа в караванах высотой 3—3,5 м.



Фиг. 133. График для определения объемной усадки штабелей гидроторфа.



Фиг. 134. График для определения объемной усадки штабелей машинноформованного торфа.

Таблица 86
Вес 1 м³ верхового формованного гидроторфа в кладке в зависимости от влажности и степени разложения

Влажность в %	Степень разложения торфа %									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
70	0,52	0,56	0,59	0,61	0,63	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69
68	0,50	0,53	0,56	0,59	0,60	0,62	0,63	0,65	0,66	0,66
66	0,47	0,51	0,54	0,56	0,58	0,60	0,61	0,62	0,64	0,64
64	0,45	0,49	0,52	0,54	0,56	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62
62	0,43	0,47	0,50	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61
60	0,41	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,55	0,57	0,58	0,59
58	0,39	0,43	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,55	0,56	0,57
56	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,50	0,52	0,54	0,55	0,56
54	0,36	0,40	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,52	0,53	0,54
52	0,35	0,38	0,41	0,44	0,46	0,48	0,49	0,51	0,52	0,53
50	0,33	0,37	0,40	0,42	0,45	0,46	0,48	0,49	0,51	0,52
48	0,32	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,48	0,49	0,51
46	0,31	0,34	0,37	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49
44	0,30	0,33	0,36	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,47	0,48
42	0,29	0,32	0,35	0,38	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46	0,47
40	0,28	0,31	0,34	0,37	0,39	0,41	0,42	0,44	0,45	0,46
38	0,27	0,30	0,33	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43	0,44	0,45
36	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44
34	0,25	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43	0,44
32	0,25	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,42	0,43
30	0,24	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42
28	0,23	0,26	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,42
26	0,23	0,26	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,42
24	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41
22	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,41
20	0,21	0,24	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40
18	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39
16	0,20	0,23	0,25	0,28	0,30	0,32	0,34	0,35	0,37	0,39
14	0,19	0,22	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,36	0,38
12	0,19	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,35	0,37
10	0,18	0,21	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,33	0,35	0,36

Вес I м³ верхового цинкованного гидроторфа в кладке в зависимости от влажности и степени разложения

Влажность в %	Степень разложения торфа в %									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
70	0,50	0,54	0,55	0,59	0,60	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66
68	0,47	0,51	0,54	0,56	0,58	0,59	0,60	0,62	0,63	0,63
66	0,45	0,49	0,51	0,54	0,56	0,57	0,58	0,60	0,61	0,61
64	0,43	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56	0,57	0,59	0,59
62	0,41	0,44	0,47	0,50	0,51	0,53	0,54	0,56	0,57	0,57
60	0,39	0,42	0,45	0,48	0,50	0,51	0,52	0,55	0,55	0,56
58	0,37	0,41	0,44	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54
56	0,36	0,39	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49	0,51	0,52	0,54
54	0,34	0,38	0,40	0,43	0,45	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51
52	0,33	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	0,45	0,48	0,49	0,50
50	0,31	0,35	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49
48	0,30	0,34	0,36	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,48
46	0,29	0,32	0,35	0,38	0,40	0,41	0,43	0,44	0,45	0,47
44	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45
42	0,27	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44
40	0,26	0,29	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42	0,44
38	0,25	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,41	0,43
36	0,24	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,41	0,42
34	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,40	0,41
32	0,23	0,26	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41
30	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,34	0,35	0,37	0,38	0,39
28	0,21	0,24	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34	0,36	0,38	0,39
26	0,21	0,24	0,26	0,29	0,31	0,33	0,34	0,35	0,37	0,38
24	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30	0,32	0,33	0,35	0,36	0,37
22	0,20	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,32	0,34	0,35	0,37
20	0,19	0,22	0,25	0,27	0,29	0,30	0,32	0,33	0,35	0,36
18	0,19	0,21	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,33	0,34	0,36
16	0,18	0,21	0,23	0,25	0,28	0,29	0,31	0,32	0,34	0,35
14	0,18	0,20	0,22	0,25	0,27	0,29	0,31	0,32	0,33	0,34
12	0,17	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,31	0,33	0,34
10	0,17	0,19	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,31	0,32	0,33

Вес I № верхового машиноформованного торфа в кладке в зависимости от влажности и степени разложения

Влажность в %	Степень разложения торфа в %									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
70	0,57	0,61	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71	0,72	0,73	0,73
68	0,54	0,58	0,61	0,63	0,65	0,67	0,68	0,69	0,71	0,72
66	0,51	0,55	0,59	0,61	0,63	0,64	0,66	0,67	0,68	0,69
64	0,49	0,53	0,56	0,59	0,61	0,63	0,64	0,65	0,67	0,67
62	0,47	0,51	0,54	0,57	0,58	0,60	0,62	0,63	0,65	0,65
60	0,45	0,49	0,52	0,55	0,57	0,59	0,60	0,62	0,63	0,64
58	0,43	0,47	0,50	0,53	0,55	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62
56	0,41	0,45	0,48	0,51	0,54	0,55	0,57	0,58	0,59	0,60
54	0,39	0,43	0,47	0,49	0,52	0,53	0,55	0,57	0,58	0,59
52	0,38	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,59
50	0,36	0,40	0,43	0,47	0,49	0,50	0,53	0,55	0,57	0,58
48	0,35	0,39	0,42	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56
46	0,34	0,37	0,41	0,44	0,46	0,48	0,50	0,51	0,54	0,55
44	0,33	0,37	0,40	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54
42	0,32	0,36	0,39	0,41	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,53
40	0,31	0,34	0,38	0,40	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,52
38	0,29	0,33	0,37	0,39	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,51
36	0,28	0,32	0,35	0,38	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,50
34	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,45	0,47	0,49	0,50
32	0,27	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50
30	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,48
28	0,25	0,29	0,32	0,34	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48
26	0,24	0,28	0,31	0,34	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47
24	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46
22	0,23	0,27	0,30	0,33	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46
20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45
18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44
16	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43
14	0,21	0,24	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42
12	0,20	0,24	0,26	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38	0,39	0,41
10	0,20	0,23	0,26	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41

Вес 1 м³ низинного машиноформованного торфа в кладке в зависимости от влажности и степени разложения

Влажность в %	Степень разложения торфа									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
70	0,60	0,64	0,67	0,69	0,71	0,72	0,74	0,75	0,76	0,77
68	0,57	0,61	0,63	0,66	0,67	0,69	0,70	0,72	0,73	0,73
66	0,55	0,59	0,62	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71	0,72	0,73
64	0,53	0,57	0,60	0,62	0,64	0,66	0,67	0,69	0,70	0,71
62	0,50	0,54	0,57	0,60	0,62	0,64	0,65	0,67	0,68	0,69
60	0,48	0,52	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,65	0,66	0,67
58	0,46	0,50	0,53	0,56	0,58	0,60	0,62	0,63	0,65	0,66
56	0,45	0,49	0,52	0,54	0,57	0,59	0,60	0,62	0,63	0,64
54	0,43	0,47	0,50	0,53	0,55	0,57	0,59	0,60	0,62	0,63
52	0,41	0,45	0,49	0,51	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,62
50	0,40	0,44	0,47	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,59	0,60
48	0,38	0,42	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56	0,58	0,59
46	0,37	0,41	0,44	0,47	0,50	0,52	0,54	0,55	0,57	0,58
44	0,36	0,40	0,43	0,46	0,48	0,51	0,52	0,54	0,55	0,57
42	0,35	0,39	0,42	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54	0,56
40	0,34	0,38	0,41	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,55
38	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54
36	0,32	0,35	0,38	0,41	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,53
34	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,52
32	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52
30	0,29	0,32	0,35	0,38	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51
28	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50
26	0,27	0,30	0,33	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49
24	0,26	0,29	0,32	0,35	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48
22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47
20	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47
18	0,24	0,28	0,31	0,34	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	0,46
16	0,24	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46
14	0,24	0,27	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,44	0,45
12	0,23	0,26	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,44	0,45
10	0,22	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45

Насынный вес 1 кг верхового папкованного гидроторфа в караванах в зависимости от влажности и степени разложения

Влажность в %	Степень разложения торфа в %									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
60	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,43
58	0,30	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,43
56	0,29	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,42	0,43
54	0,29	0,31	0,34	0,36	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43
52	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43
50	0,27	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43
48	0,27	0,30	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,42	0,43
46	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,41	0,43
44	0,26	0,29	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42
42	0,26	0,29	0,31	0,34	0,35	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42
40	0,25	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42
38	0,25	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42
36	0,24	0,27	0,30	0,32	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,42
34	0,24	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,40	0,42
32	0,24	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42
30	0,23	0,26	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42
28	0,23	0,26	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,42
26	0,23	0,26	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,42
24	0,22	0,25	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,41
22	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41
20	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41
18	0,21	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,41
16	0,21	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,41
14	0,21	0,24	0,27	0,29	0,31	0,34	0,35	0,37	0,39	0,41
12	0,20	0,24	0,26	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40
10	0,20	0,23	0,26	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40

Насыпной вес 1 м³ верхового формованного гидрогирфа в кераванях в зависимости от влажности и степени разложения

Влажность в %	Степень разложения гирфа в %									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
60	0,32	0,35	0,37	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46
58	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46
56	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43	0,44	0,45	0,46
54	0,30	0,33	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45
52	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45
50	0,29	0,32	0,35	0,37	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45
48	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,40	0,41	0,43	0,44	0,45
46	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,45
44	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,45
42	0,27	0,30	0,33	0,35	0,38	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44
40	0,27	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44
38	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44
36	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	0,38	0,40	0,42	0,43	0,44
34	0,25	0,29	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42	0,44
32	0,25	0,28	0,31	0,33	0,35	0,38	0,39	0,41	0,42	0,44
30	0,25	0,28	0,31	0,33	0,35	0,38	0,39	0,41	0,42	0,44
28	0,24	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,42	0,44
26	0,24	0,27	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,42	0,44
24	0,23	0,27	0,30	0,32	0,35	0,37	0,38	0,40	0,42	0,43
22	0,23	0,26	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43
20	0,23	0,26	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43
18	0,22	0,25	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43
16	0,22	0,25	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43
14	0,22	0,25	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43
12	0,22	0,25	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43
10	0,21	0,25	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,42

Насынный вес 1 м³ верхового машинформованного торфа в караванах в зависимости от влажности и степени разложения

Влажность в %	Степень разложения торфа в %									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
60	0,35	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49	0,49
58	0,34	0,37	0,40	0,42	0,44	0,45	0,46	0,48	0,49	0,49
56	0,34	0,37	0,39	0,42	0,43	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49
54	0,33	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49
52	0,32	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49
50	0,32	0,35	0,38	0,41	0,43	0,44	0,46	0,47	0,48	0,49
48	0,31	0,34	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,47	0,48	0,49
46	0,31	0,34	0,37	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49
44	0,30	0,34	0,37	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49
42	0,30	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49
40	0,29	0,33	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,48	0,49
38	0,29	0,33	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,48	0,49
36	0,29	0,32	0,36	0,38	0,41	0,43	0,45	0,47	0,48	0,49
34	0,28	0,32	0,35	0,38	0,41	0,43	0,45	0,46	0,48	0,49
32	0,28	0,32	0,35	0,38	0,40	0,43	0,45	0,46	0,48	0,49
30	0,27	0,31	0,35	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49
28	0,27	0,31	0,34	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49
26	0,27	0,31	0,34	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49
24	0,26	0,30	0,34	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49
22	0,26	0,30	0,33	0,37	0,39	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49
20	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49
18	0,25	0,29	0,33	0,36	0,39	0,41	0,44	0,46	0,48	0,49
16	0,25	0,29	0,32	0,36	0,38	0,41	0,43	0,45	0,48	0,49
14	0,25	0,29	0,32	0,35	0,38	0,41	0,43	0,45	0,48	0,49
12	0,25	0,28	0,32	0,35	0,38	0,41	0,43	0,45	0,48	0,49
10	0,24	0,28	0,32	0,35	0,38	0,41	0,43	0,45	0,48	0,49

Насыпной вес 1 м³ низинного машинноформованного торфа в караванах в зависимости от влажности и степени разложения

Влажность в %	Степень разложения торфа в %									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
60	0,41	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54	0,56	0,57	0,58
58	0,40	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54	0,56	0,57	0,57
56	0,40	0,44	0,46	0,48	0,51	0,52	0,54	0,55	0,56	0,57
54	0,39	0,43	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,55	0,56	0,57
52	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,52	0,54	0,55	0,56	0,57
50	0,38	0,42	0,44	0,47	0,49	0,51	0,53	0,54	0,55	0,57
48	0,37	0,41	0,44	0,47	0,49	0,51	0,52	0,54	0,55	0,57
46	0,36	0,41	0,43	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,55	0,57
44	0,36	0,40	0,43	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,55	0,57
42	0,35	0,40	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,55	0,57
40	0,34	0,39	0,42	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56
38	0,34	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56
36	0,33	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56
34	0,33	0,37	0,40	0,43	0,46	0,48	0,51	0,53	0,55	0,56
32	0,32	0,37	0,40	0,43	0,46	0,48	0,51	0,53	0,55	0,56
30	0,32	0,36	0,39	0,43	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56
28	0,31	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56
26	0,31	0,35	0,38	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56
24	0,30	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,52	0,54	0,56
22	0,30	0,34	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,52	0,54	0,56
20	0,29	0,34	0,37	0,41	0,44	0,47	0,49	0,52	0,54	0,56
18	0,29	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55
16	0,29	0,33	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55
14	0,28	0,33	0,36	0,40	0,43	0,46	0,48	0,51	0,53	0,55
12	0,28	0,32	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,53	0,55
10	0,28	0,32	0,35	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,53	0,55

Для использования таблиц при определении насыпного веса торфа в вагонетках при вывозке показатели следует уменьшить в соответствии с нижеприводимыми цифрами, так как в караванах имеет место некоторое уплотнение торфа по сравнению со свободной насыпкой небольшого по высоте слоя в вагонах:

Емкость тары в м ³	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30
Уменьшенне насыпного ве- са по сравне- нию с таблич- ными данными на %	23,8	18,0	14,6	12,1	10,6	8,0	6,7	5,6	4,6	4,2	0,8	0

ГЛАВА V

КОНТРОЛЬ СУШКИ КУСКОВОГО ТОРФА

1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

В процессе сушки кускового торфа постоянно возникает необходимость технического контроля над своевременностью и правильностью проведения каждой из операций сушки. В настоящей главе излагаются те методы контроля и связанные с ним расчеты, которые уже применяются или могут быть применены в производственных условиях.

Наиболее употребительными из них являются два метода: весовой и аналитический. Наряду с ними существует ряд других методов и приемов определения готовности гидромассы к формовке и готовности кускового торфа к подъему из расстила, основанных на полевом определении характерных показателей физических свойств торфа.

Весовой метод заключается в том, что, взвешивая ряд (не менее 10 штук) кирпичей, подлежащих контролю, рассчитывают по их конечному весу и по заранее известным начальному весу и начальной влажности фактическую влажность торфа при контроле. Этот расчет основывается на уравнении:

$$W_2 = 100 - \frac{P_1(100 - W_1)}{P_2},$$

где P_1 — начальный вес торфяного кирпича;

P_2 — последующий вес торфяного кирпича при контроле;

W_1 — начальная влажность торфа в %;

W_2 — последующая (искомая) влажность торфа в %.

Этот метод позволяет определить в различные моменты сушки влажность подсыхающего торфа, не отбирая лабораторных проб. Он позволяет проводить изучение всего хода сушки на

одних и тех же образцах, так как не требует уничтожения их для составления пробы на влажность. Для использования весового метода при определении влажности подсыхающего торфа, ниже приводится табл. 94, могущая служить для определения влажности машинноформованного торфа при среднем начальном весе торфины в 6,5 кг.

При составлении табл. 94 предполагалось, что сформованный торф в процессе выработки и сушки не претерпевает никаких потерь. На практике обычно имеет место иная картина, поэтому казалось бы, что пользование таблицей может дать неверные результаты. Однако многочисленные наблюдения показывают, что влажности, найденные по таблицам и путем анализа средних проб, очень близки между собой. Так, например, при 119 подсчетах разница по влажности оказалась лежащей в пределах: в 75 подсчетах — от 0 до 1%, в 23 подсчетах от 1 до 2% и в 21 случае от 2 до 5%.

Следовательно, несмотря на некоторую потерю торфяного вещества в производственном процессе (которая незначительна, особенно для верхового торфа), пользование таблицей возможно и допустимо.

В основание таблицы положено постоянство объема торфяного кирпича старого типа, выходящего из мундштука $133 \times 133 \times 356$ мм.

Этот постоянный объем, умноженный на экспериментально найденный средний объемный вес формованного торфа-сырца (1,03), дает вес сырой торфины 6,5 кг ($6,3 \times 1,03$), который и принят как исходный для вычислений. Пусть, например, путем взвешивания 30 торфин был найден средний вес торфины 1,50 кг, а начальная влажность торфа была равна 88%. В первой горизонтальной строчке таблицы отыскивается начальная влажность 88%, а в вертикальном столбце цифр под этой влажностью отыскивается найденный средний вес торфины 1,50 кг. В горизонтальной строчке, где стоит цифра 1,50, находится влево в первом столбце искомая влага торфа — 48%.

Тот же средний вес воздушно-сухой торфины в 1,500 кг при начальной влаге торфа-сырца 89% дает по таблице искомую влажность торфа в 52,3% (десятые доли взяты интерполированием), а при начальной влаге сырца в 87% — 43,5%.

Из примера очевидно, что отклонению во влажности торфа-сырца на 1% соответствует во влажности воздушно-сухого торфа отклонение на 4—5%. Поэтому для пользования таблицей цифра влажности торфа-сырца на определенной машине, карте или участке должна быть установлена возможно тщательнее.

Аналитический метод контроля состоит в определении влажности торфа, находящегося в той или иной стадии сушки, на основе лабораторного анализа отобранных проб по общеизвестной методике. Для аналитического метода контроля сушки торфа весьма большое значение имеет быстрота определения влажности торфа. Можно с успехом пользоваться для этой цели методом экспресс-анализа Шатурской ПИБ (сушка при 150° в течение

Определение влажности торфа по среднему весу торфины и по начальной влажности торфа-сырца (начальный вес торфины 6,5 кг)

Влажность торфа в %	Начальная влажность торфа-сырца в %										Влажность в %		
	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82		81	80
91	6 500												91
90	5 850	6 500											90
89	5 318	5 909	6 500										89
88	4 875	5 417	5 968	6 500									88
87	4 500	5 000	5 500	6 000	6 500								87
86	4 179	4 648	5 107	5 571	6 036	6 500							86
85	3 900	4 333	4 767	5 200	5 638	6 007	6 500						85
84	3 656	4 063	4 469	4 875	5 284	5 688	6 094	6 500					84
83	3 441	3 824	4 205	4 588	4 970	5 353	5 735	6 118	6 500				83
82	3 250	3 611	3 972	4 333	4 694	5 056	5 417	5 778	6 139	6 500			82
81	3 079	3 421	3 763	4 105	4 447	4 789	5 132	5 474	5 816	6 158	6 500		81
80	2 925	3 250	3 575	3 900	4 225	4 550	4 875	5 200	5 525	5 850	6 175	6 500	80
79	2 786	3 095	3 405	3 714	4 024	4 338	4 643	4 952	5 262	5 571	5 881	6 190	79
78	2 659	2 955	3 250	3 545	3 841	4 136	4 432	4 727	5 023	5 318	5 614	5 909	78
77	2 543	2 826	3 109	3 391	3 674	3 957	4 239	4 522	4 804	5 087	5 370	5 652	77
76	2 438	2 708	2 979	3 250	3 521	3 792	4 063	4 333	4 604	4 875	5 146	5 417	76
75	2 340	2 600	2 860	3 120	3 380	3 640	3 900	4 160	4 420	4 680	4 940	5 200	75
74	2 250	2 500	2 760	3 000	3 250	3 500	3 750	4 000	4 250	4 500	4 750	5 000	74
73	2 167	2 407	2 648	2 889	3 130	3 370	3 611	3 852	4 093	4 333	4 574	4 815	73
72	2 089	2 321	2 554	2 786	3 018	3 250	3 482	3 714	3 946	4 179	4 411	4 643	72
71	2 017	2 241	2 466	2 690	2 914	3 138	3 362	3 586	3 810	4 034	4 259	4 483	71
70	1 950	2 167	2 383	2 600	2 817	3 033	3 250	3 467	3 683	3 900	4 117	4 333	70
69	1 887	2 097	2 306	2 516	2 726	2 935	3 145	3 355	3 565	3 774	3 984	4 194	69

Начальная влажность горфа-сырда в %

Влажность горфа в %	Начальная влажность горфа-сырда в %										Влажность в %		
	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82		81	80
68	1 828	2 031	2 234	2 438	2 641	2 844	3 047	3 250	3 453	3 656	3 859	4 063	68
67	1 773	1 970	2 167	2 364	2 561	2 758	2 955	3 152	3 348	3 545	3 742	3 939	67
66	1 721	1 912	2 103	2 294	2 485	2 676	2 868	3 059	3 250	3 441	3 632	3 824	66
65	1 671	1 857	2 043	2 229	2 414	2 600	2 786	2 971	3 157	3 343	3 529	3 714	65
64	1 625	1 806	1 986	2 167	2 347	2 528	2 708	2 889	3 069	3 250	3 431	3 611	64
63	1 581	1 757	1 932	2 108	2 284	2 459	2 635	2 811	2 986	3 162	3 338	3 514	63
62	1 539	1 711	1 882	2 053	2 224	2 395	2 566	2 737	2 908	3 079	3 250	3 421	62
61	1 500	1 667	1 833	2 000	2 167	2 333	2 500	2 667	2 833	3 000	3 167	3 333	61
60	1 463	1 625	1 788	1 950	2 113	2 275	2 438	2 600	2 763	3 000	3 088	3 250	60
59	1 427	1 585	1 744	1 902	2 061	2 220	2 378	2 537	2 695	2 854	3 012	3 171	59
58	1 393	1 548	1 702	1 857	2 012	2 167	2 321	2 476	2 631	2 786	2 940	3 095	58
57	1 360	1 512	1 663	1 814	1 965	2 116	2 267	2 419	2 570	2 721	2 872	3 023	57
56	1 330	1 477	1 625	1 778	1 920	2 068	2 216	2 364	2 511	2 659	2 807	2 955	56
55	1 300	1 444	1 589	1 733	1 878	2 022	2 167	2 311	2 455	2 600	2 744	2 889	55
54	1 272	1 418	1 554	1 696	1 837	1 978	2 120	2 261	2 402	2 543	2 685	2 826	54
53	1 245	1 383	1 521	1 660	1 798	1 936	2 074	2 213	2 351	2 489	2 628	2 766	53
52	1 219	1 354	1 490	1 625	1 760	1 896	2 031	2 167	2 302	2 438	2 578	2 708	52
51	1 194	1 327	1 459	1 592	1 724	1 857	2 031	2 122	2 255	2 388	2 520	2 653	51
50	1 170	1 300	1 430	1 560	1 690	1 820	1 990	2 122	2 255	2 388	2 520	2 653	50
49	1 147	1 275	1 402	1 529	1 657	1 784	1 950	2 080	2 210	2 340	2 470	2 600	49
48	1 126	1 250	1 375	1 500	1 625	1 750	1 912	2 039	2 167	2 294	2 422	2 549	48
47	1 104	1 226	1 349	1 472	1 594	1 717	1 875	2 000	2 125	2 250	2 375	2 500	47
46	1 083	1 204	1 324	1 444	1 565	1 685	1 840	1 962	2 085	2 208	2 330	2 453	46
45	1 064	1 182	1 300	1 418	1 536	1 655	1 806	1 928	2 046	2 167	2 287	2 407	45
44	1 045	1 161	1 277	1 393	1 509	1 625	1 773	1 891	2 009	2 127	2 245	2 364	44
43	1 026	1 140	1 254	1 368	1 482	1 596	1 741	1 857	1 973	2 089	2 205	2 321	43
42	1 009	1 121	1 233	1 345	1 457	1 569	1 711	1 825	1 939	2 053	2 167	2 281	42
							1 681	1 793	1 905	2 017	2 129	2 241	

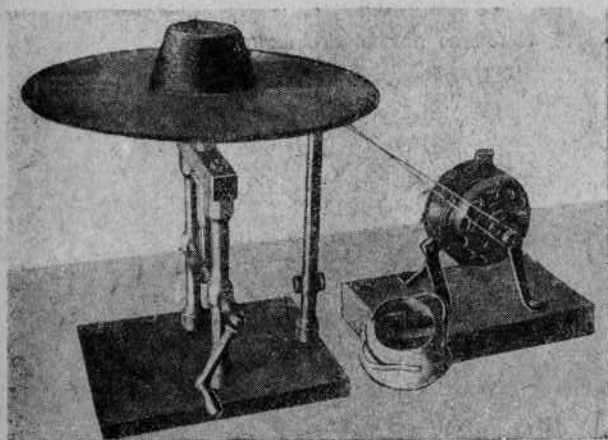
Влажность торфа в %	Начальная влажность торфа-сырца в %										Влажность торфа в %	
	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82		81
41	0 992	1 102	1 212	1 322	1 432	1 542	1 653	1 763	1 873	1 983	2 093	2 203
40	0 975	1 083	1 192	1 300	1 408	1 511	1 625	1 733	1 842	1 950	2 058	2 167
39	0 959	1 065	1 172	1 279	1 385	1 494	1 598	1 705	1 811	1 918	2 025	2 131
38	0 944	1 048	1 153	1 258	1 363	1 466	1 573	1 677	1 783	1 887	1 992	2 097
37	0 929	1 032	1 135	1 238	1 341	1 444	1 548	1 651	1 754	1 857	1 960	2 063
36	0 914	1 016	1 117	1 219	1 320	1 422	1 523	1 625	1 727	1 828	1 930	2 031
35	0 900	1 000	1 100	1 200	1 300	1 400	1 500	1 600	1 700	1 800	1 900	2 000
34	0 886	0 985	1 083	1 182	1 280	1 379	1 477	1 576	1 674	1 773	1 871	1 970
33	0 873	0 970	1 067	1 164	1 261	1 358	1 455	1 552	1 649	1 746	1 843	1 940
32	0 860	0 956	1 051	1 147	1 243	1 339	1 434	1 529	1 625	1 721	1 816	1 912
31	0 848	0 942	1 036	1 130	1 225	1 319	1 413	1 507	1 601	1 696	1 790	1 884
30	0 836	0 929	1 021	1 114	1 207	1 300	1 393	1 486	1 579	1 671	1 764	1 857
29	0 824	0 915	1 007	1 099	1 190	1 282	1 373	1 465	1 556	1 648	1 739	1 834
28	0 813	0 903	0 993	1 083	1 174	1 264	1 354	1 444	1 535	1 625	1 715	1 806
27	0 801	0 890	0 979	1 068	1 158	1 247	1 336	1 425	1 514	1 603	1 692	1 781
26	0 791	0 878	0 966	1 054	1 149	1 238	1 327	1 416	1 505	1 594	1 683	1 772
25	0 780	0 867	0 953	1 040	1 127	1 218	1 300	1 387	1 473	1 560	1 647	1 733
24	0 770	0 855	0 941	1 026	1 112	1 197	1 283	1 368	1 454	1 539	1 625	1 711
23	0 760	0 844	0 929	1 013	1 097	1 182	1 266	1 351	1 435	1 511	1 604	1 688
22	0 750	0 833	0 917	1 000	1 083	1 167	1 250	1 333	1 417	1 500	1 583	1 667
21	0 740	0 823	0 906	0 987	1 070	1 152	1 234	1 316	1 399	1 481	1 563	1 646
20	0 731	0 813	0 894	0 975	1 056	1 138	1 219	1 300	1 381	1 463	1 544	1 625
19	0 722	0 802	0 883	0 963	1 043	1 128	1 204	1 284	1 364	1 444	1 525	1 605
18	0 713	0 793	0 872	0 951	1 030	1 110	1 189	1 268	1 348	1 427	1 506	1 585
17	0 705	0 783	0 861	0 940	1 018	1 096	1 175	1 253	1 331	1 410	1 488	1 566
16	0 696	0 774	0 851	0 929	1 006	1 088	1 161	1 238	1 315	1 398	1 470	1 548
15	0 688	0 765	0 841	0 918	0 994	1 071	1 147	1 224	1 300	1 376	1 453	1 529

25—30 минут), хотя он все же еще недостаточно удовлетворяет производство по суммарной продолжительности анализа (1,5 часа).

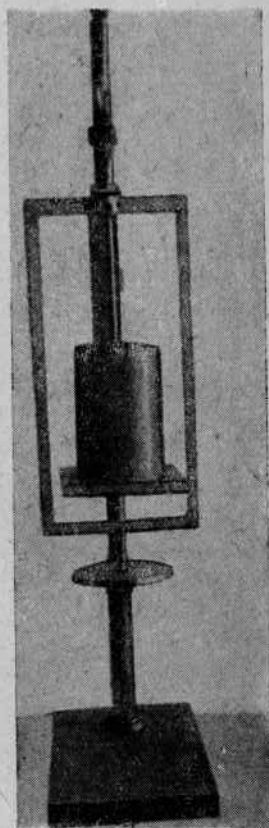
Помимо этих двух основных методов, готовность торфа к перекладкам устанавливают:

1) по пробным выкладкам предполагаемых к кладке фигур (змеек, клеток). В этом случае по прочности кирпича и устойчивости сложенной фигуры устанавливают, можно ли на данной карте или на части ее производить подъем торфа.

2) По прочности кирпича на излом. Торфяной кирпич берут обеими руками таким образом, чтобы в обхвате находились один конец кирпича, а другой конец его на $\frac{2}{3}$ длины кирпича оставался свободным. Если в таком положении кирпич не сломается под действием собственного веса, то следует его считать вполне годным для подъема из растила. Количество кирпичей, подвергающихся такому испытанию, должно быть не менее



Фиг. 135. Прибор для определения готовности к формовке по растекаемости гидромассы.

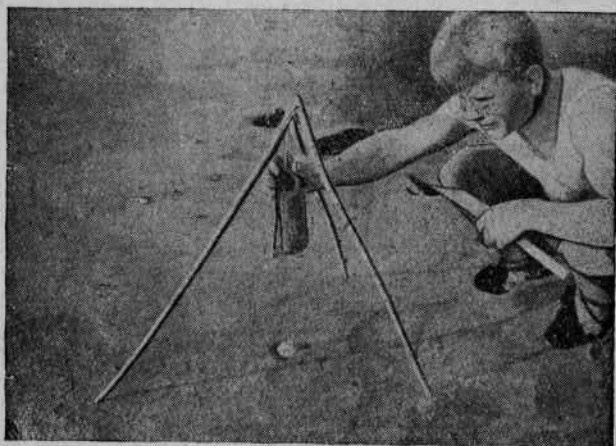


Фиг. 136. Пенетрометр системы Апта.

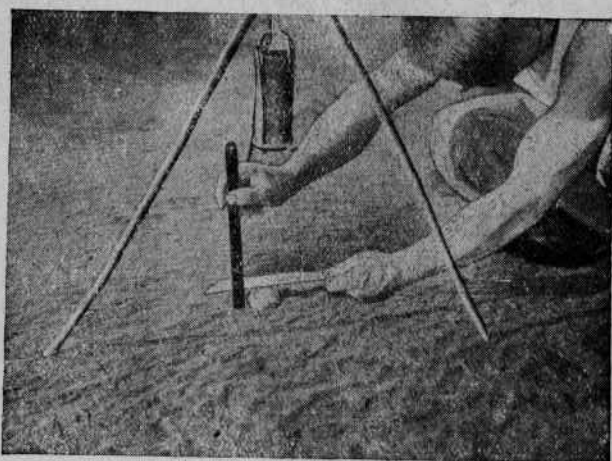
10 на каждой карте в различных ее местах. Если из испытанных 10 кирпичей восемь (80%) не надломятся, то торф на карте может быть поднят из растила. В 1934 г. производилась проверка этого метода на нескольких торфопредприятиях (Редкино, Шувалово, Шатура), давшая вполне положительные результаты.

Готовность гидромассы к формовке может быть, помимо непосредственного определения оптимальной влажности аналитическим методом (в этом случае количество пунктов отбора пробы на карте, гарантирующее ее достаточную точность, должно быть на гидроторфе не менее 15, на гидроэлеваторном торфе — не ме-

нее 20), установлена еще с помощью следующих приборов и методов, учитывающих пластические свойства гидромассы в момент формовки (связность, растекаемость и др.):



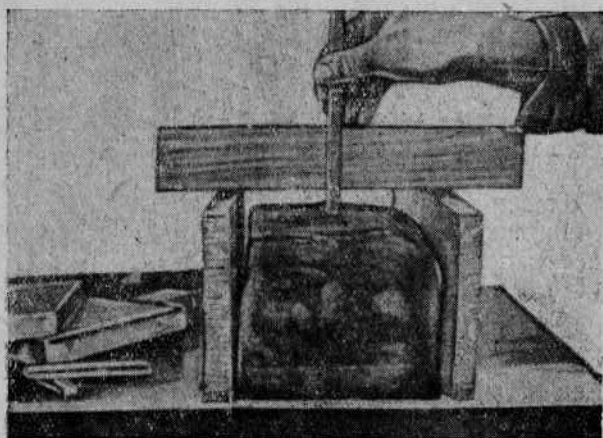
Фиг. 137. Определение готовности гидромассы к формовке с помощью падающего шарика.



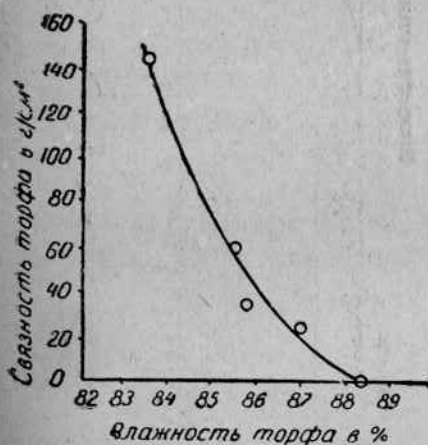
Фиг. 138. Определение готовности гидромассы к формовке с помощью падающего шарика.

- 1) прибора на растекаемость гидромассы (фиг. 135);
- 2) пенетрометра сист. Апта (фиг. 136);
- 3) падающего механического шарика (фиг. 137, 138);
- 4) способа, основанного на измерении расплывания кирпича (фиг. 139);

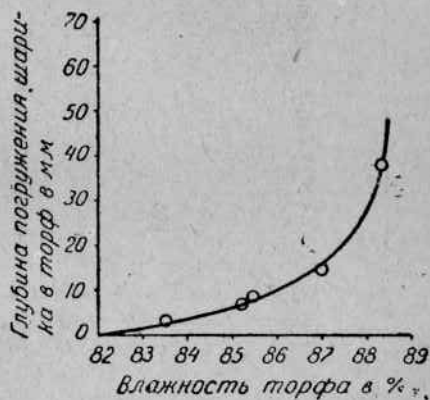
5) методов, учитывающих изменение толщины слоя гидромассы, по примеру, представленному на фиг. 139. Сравнительная характеристика показаний всех этих приборов, относящаяся к верховому торфу разной степени разложения, приводится в табл. 95.



Фиг. 139. Измерение расплывания кирпича.



Фиг. 140. Связность верхового торфа со степенью разложения 55% по пенетрометру в зависимости от влажности.

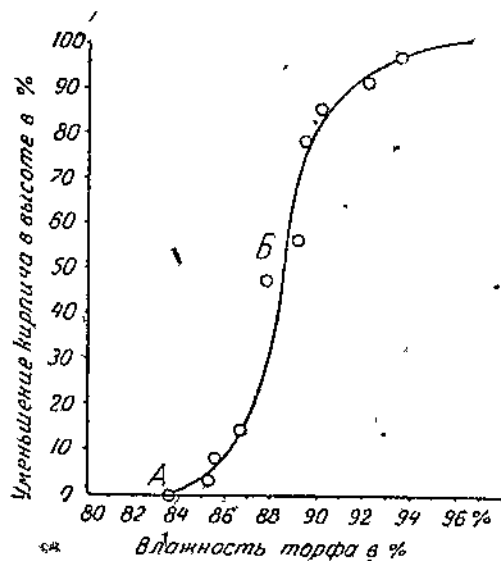


Фиг. 141. Глубина погружения стального шарика $d = 50$ мм в торфяную массу в зависимости от ее влажности. Верховой торф со степенью разложения 55%.

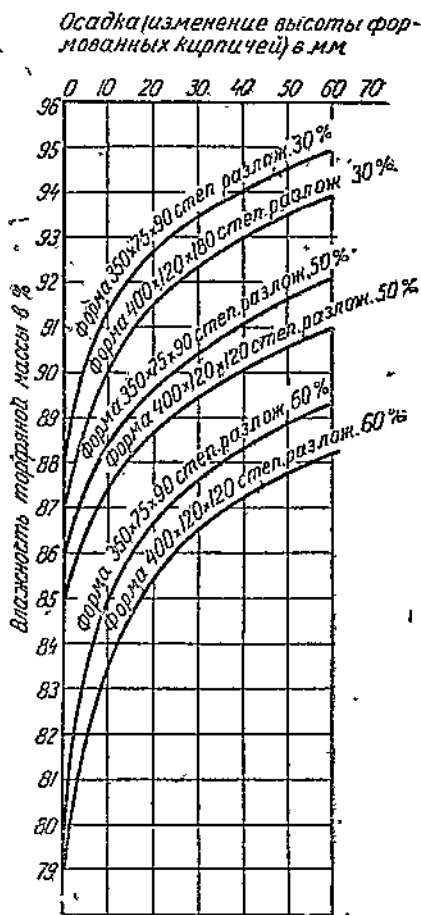
Кривые, получаемые с помощью этих приборов и методов, в зависимости от влажности гидромассы, показаны в отношении пенетрометра на фиг. 140, для падающего шарика на фиг. 141, для измерений по осадке и расплыванию кирпича на фиг. 142 и 143.

Наиболее удобным и точным методом для определения готовности гидромассы к формовке следует в настоящее время признать метод падающего шарика. Контрольным приемом к нему может служить метод формовки или вырезки металлической раскладной формой монолита из осевшего слоя гидромассы для испытания на расплывание. При готовности гидромассы к формовке расплывание вырезанных монолитов должно составлять не более 0—2 мм по высоте.

Металлический шарик (от шарикоподшипника) диаметром 50 мм, осторожно положенный на поверхность осевшего слоя,



Фиг. 142. Расплывание кирпича размера $100 \times 100 \times 150$ мм в зависимости от влажности торфа. Верховой торф со степенью разложения 45%.



Фиг. 143. Осадка кирпичей разного размера в зависимости от влажности и степени разложения торфа.

при готовности гидромассы к формовке должен давать глубину погружения в пределах от 1 до 10 мм в зависимости от степени разложения торфа и наличия подсохшей тонкой корочки на поверхности осевшего слоя.

Погружение шарика в гидромассу менее, чем на 1 мм, указывает на передержку ее для формовки.

Сравнение показателей, даваемых различными методами определения готовности гидромассы к формовке

Степень разложения верхового торфа в %	Оптимальная влажность торфа при формовке в %	Распльвание монолита размером $d = 100 \text{ мм}$ $h = 100 \text{ мм}$	Глубина свободного погружения металлического шарика $d = 50 \text{ мм}$ в мм	Средние показания по пенетрометру Апта при диаметре иглы 91 мм в кг/см ²
20	91,5	0	10,0	108
30	89,0	0	7,3	125
40	87,2	0	5,7	155
50	85,6	0	4,4	195
60	84,2	0	3,7	240
70	83,0	0	3,2	300

2. РАСЧЕТЫ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИНТЕНСИВНОСТИ СУШКИ ТОРФА ДО И ПОСЛЕ ШТАБЕЛЕВКИ

В практике по сушке торфа зачастую встречается необходимость проверки целесообразности использования того или другого способа сушки торфа или применения тех или других фигур или штабелей по кладке торфа. При этом не всегда бывает достаточно ограничиться только отбором пробы на влажность торфа, находящегося в наблюдаемых формах кладки. Приводимые ниже типовые расчеты позволяют определить во всех случаях цифровые величины интенсивности сушки торфа, необходимые для установления наиболее целесообразных мероприятий по сушке. Для упрощения они приводятся в виде самостоятельных решений примерных задач. Во всех случаях интенсивность сушки характеризуется либо влажностью торфа в %, установленной по отбору проб до и после окончания сушки, либо количеством воды, испаренной торфом в % к ее первоначальному содержанию. Начальная влажность торфа, необходимая для этих подсчетов, устанавливается по отбору проб до и после сушки.

Пример 1. Пусть кусковой торф до сушки имел влажность 80%, а в конце сушки при первой схеме достиг влажности 40%, а при второй — влажности 50%.

Тогда 100 кг (условный расчетный вес) торфа с начальной влажностью 80% достигает веса:

а) при уменьшении влажности до 40%

$$\frac{100(100 - 80)}{(100 - 40)} = 33,33 \text{ кг,}$$

б) при уменьшении влажности до 50%

$$\frac{100(100 - 80)}{(100 - 50)} = 40,0 \text{ кг.}$$

В первом случае торф испарил при сушке $100 - 33,33 = 66,67$ кг воды, а во втором — $100 - 40 = 60$ кг воды. Так как в начале сушки в торфе было $\frac{100 \cdot 80}{100} = 80$ кг воды, то такая потеря воды составит по отношению к первоначальному ее количеству величину, равную $\frac{66,67 \cdot 100}{80} = 83,34\%$ для первого случая и $\frac{60 \cdot 100}{80} = 75\%$ — для второго случая.

Отсюда получаем, что интенсивность сушки торфа в первой кладке была выше, чем во второй в $\frac{83,34}{75} = 1,11$ раза.

Можно также сказать, что эффективность сушки торфа в первой кладке была выше, чем во второй на $83,34 - 75 = 8,34\%$.

Пример 2. В первом примере дан расчет для случая, когда начальная влажность обоих сравниваемых торфов была одинаковой. В настоящем примере приводятся расчеты для случая, когда начальные влажности обоих торфов различны. Пусть торф, сложенный в одном случае в змейки с влажностью 82%, а в другом — в пятки с влажностью 80%, при одновременной перекладке его в клетки показал влажность по змейкам — 73% и по пяткам — 71%. Если сравнивать только влажности торфа, то получается, что в обоих случаях она понизилась одинаково — на 9% ($82 - 73 = 9\%$, $80 - 71 = 9\%$). Вывод этот, однако, неверен, что тотчас же показывает расчет количества воды, испаренной торфом в том и другом случае.

При понижении влажности торфа с 82 до 73%, первоначальное весовое количество торфа в 100 кг стало равным

$$\frac{100(100 - 82)}{(100 - 73)} = 66,66 \text{ кг.}$$

При изменении же влажности торфа с 80% до 71% оно достигло:

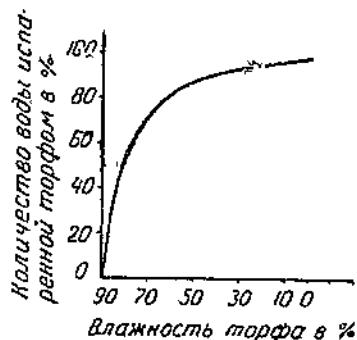
$$\frac{100(100 - 80)}{(100 - 71)} = 68,96 \text{ кг.}$$

Отсюда следует, что в первом случае испарилось $100 - 66,66 = 33,34$ кг воды, или же $\frac{33,34 \cdot 100}{82} = 40,66\%$ к первоначальному количеству воды, имевшейся в торфе. Во втором же случае количество испаренной воды равно $100 - 68,96 = 31,04$ кг или $\frac{31,04 \cdot 100}{80} = 38,80\%$ к ее начальному содержанию. Следо-

вательно, интенсивность сушки в змейках была выше, чем в пятаках в $\frac{40,66}{38,80} = 1,05$ раза или, считая по количеству испаренной воды, на $40,66 - 38,80 = 1,86\%$.

Обобщим понятие о количестве воды, испаренной торфом, полученное нами при рассмотрении приведенных двух примеров. На фиг. 144 представлен график, показывающий, как с изменением влажности торфа изменяется количество воды, теряемой торфом в % от ее первоначального содержания. График изображает случай, относящийся к торфу с начальной влажностью 90% (табл. 96).

Снижение влажности торфа при сушке с 90 до 80% отвечает (фиг. 144) потере 74,06% воды, а при понижении влажности с 90 до 30% эта потеря достигает величины 95,23%. В табл. 96 эта зависимость приводится в более полной форме для начальных



Фиг. 144. Зависимость между количеством испаренной воды и влажностью торфа.

Таблица 96

Потеря воды при сушке торфа в % к ее первоначальному содержанию

Конечная влажность торфа в %	Начальная влажность торфа в %									
	99	90	80	70	60	50	40	30	20	10
99	0,00									
95	80,80									
90	90,90	0								
85	94,28	37,04								
80	95,95	55,55	0							
75	96,96	66,67	25,0							
70	97,65	74,06	41,67	0						
65	98,13	79,36	53,57	20,41						
60	98,47	83,33	62,50	35,73	0					
55	98,77	86,42	69,44	47,62	18,53					
50	98,98	88,88	75,0	57,64	33,33	0				
45	99,17	90,90	79,53	64,94	45,46	18,18				
40	99,33	92,59	83,32	71,42	55,56	33,34	0			
35	99,45	94,01	86,53	76,92	64,10	46,15	19,23			
30	99,56	95,23	89,28	81,64	71,43	57,16	35,73	0		
25	99,65	96,29	91,67	85,71	77,79	77,67	50,0	22,25		
20	99,75	97,21	93,75	89,29	83,33	75,01	62,50	41,69	0	
15	99,82	98,03	95,59	92,43	88,25	82,36	73,53	59,43	29,46	
10	99,89	98,76	97,23	95,25	92,61	88,89	83,34	74,10	55,61	0
5	99,95	99,41	98,69	97,73	96,51	94,73	92,11	87,74	79,0	52,76
0	100,00	100	100	100	100	100	100	100	100	100

влажностей торфа от 90 до 10% с интервалом по влажности в 10%.

Пример 3. Определить среднесуточную интенсивность сушки гидроторфа и багерного торфа, если известно, что за 30 дней сушки гидроторф с начальной влажностью при разливе 95% был досушен до влажности 60%, а багерный торф за этот срок понизил свою влажность с 88 до 40%.

100 кг гидроторфа с влажностью 95% при высыхании до 60% будут весить:

$$\frac{100(100-95)}{(100-60)} = 12,5 \text{ кг,}$$

т. е. весовая потеря воды гидромассою при сушке равна $100-12,5=87,5$ кг. Так как первоначальное количество воды в гидромассе (в 100 кг) составляло $\frac{100 \cdot 95}{100} = 95$ кг, то потеря воды

гидроторфом равна $\frac{87,5 \cdot 100}{95} = 92,11\%$, а отсюда среднесуточная интенсивность сушки гидромассы определится в $\frac{92,11}{39} = 3,07\%$.

Вес 100 кг багерного торфа при изменении его влажности с 88 до 40% достиг $\frac{100(100-88)}{(100-40)} = 20$ кг. Весовая потеря воды при сушке составила $100-20=80$ кг, что в процентном отношении к первоначальному количеству воды, составлявшему $\frac{100 \cdot 88}{100} = 88$ кг, дает величину, равную $\frac{80 \cdot 100}{88} = 90,9\%$.

Следовательно, среднесуточная интенсивность сушки багерного торфа оказывается равной $\frac{90,90}{30} = 3,03\%$.

Таким образом получается, что интенсивность сушки гидроторфа была незначительно выше, чем багерного торфа, именно на $3,07-3,03=0,04\%$.

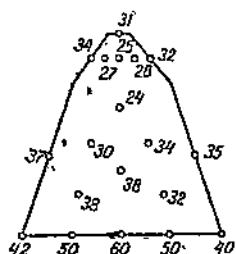
Пример 4. На одной из карт участка был одновременно заштабелеван в штабеля разной формы обычной кладки и упрощенного типа торф с влажностью 50%. Через два месяца (61 день) из этих штабелей были взяты пробы на влажность, по которым выяснилось, что в штабелях обычной кладки средняя влажность торфа оказалась равной 36%, а в штабелях упрощенного типа—30%. Определим интенсивность сушки торфа в обеих кладках штабеля.

1) 100 кг торфа с начальной влажностью 50% при понижении влажности до 36 и до 30% достигают соответственно веса $\frac{100(100-50)}{(100-36)} = 78,12$ кг и $\frac{100(100-50)}{(100-30)} = 71,42$ кг.

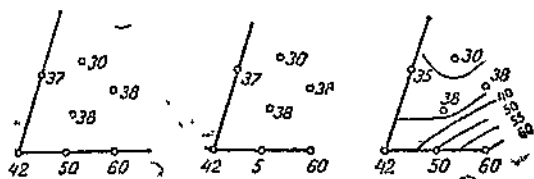
2) Весовое количество воды, потерянной торфом, будет равно в первом случае $100-78,12=21,88$ кг. Так как в начале

сушки торфа в нем было $\frac{100 \cdot 50}{100} = 50$ кг воды, то в % к первоначальному количеству потеря составляет $\frac{21,88 \cdot 100}{50} = 43,76\%$.

Если достигнутая после сушки влажность оказалась равной 30%, то весовое количество испаренной воды равно 100 —



Фиг. 145. Влажность торфа на поперечном сечении штабеля в отдельных точках отбора проб.



Фиг. 146. Левый угол штабеля, изображенного на фиг. 145.

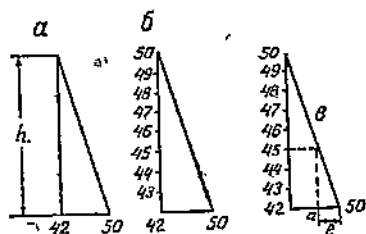
— 71,42 = 28,58, кг, или же по отношению к первоначальному содержанию воды $\frac{28,58 \cdot 100}{50} = 57,16\%$.

3) Сравнивая между собой полученные данные, выводим, что интенсивность сушки в упрощенных штабелях была выше, чем в штабелях обычной кладки в $\frac{57,16}{43,76} = 1,3$ раза, или же на 57,16 — 43,76 = 13,4%.

Пример 5. В сечении торфяного штабеля в разных его местах, указанных на фиг. 145, отобраны пробы на влажность. Выявим графически распределение влажности по сечению.

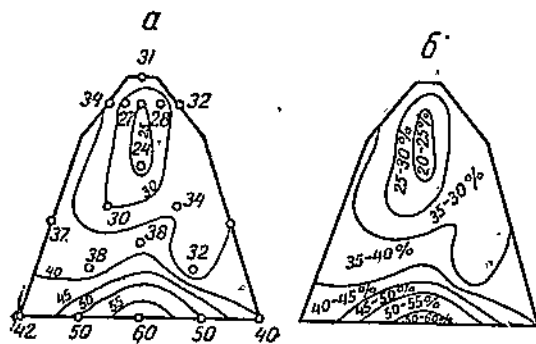
Возьмем для примера левый угол сечения штабеля (фиг. 146). Нанесем на сечение штабеля изолинии, которые будут разделять зоны с разной влажностью торфа с градиентами в 5% по влажности.

На фиг. 146 возьмем точки отбора проб с влажностью торфа в 42 и 50%. Между этими пунктами отбора пробы надо провести изолинию влажности в 45%. Для того, чтобы узнать, где она пройдет, необходимо построить шкалу заложений. С этой целью строим прямоугольник (фиг. 147), в котором основание равно расстоянию между двумя указанными пунктами отбора пробы, а высота может быть произвольной величиной. Так как разница между влажностью обеих точек равна 50 — 42 = 8%, то высоту прямоугольника (h) разбиваем на 8 равных



Фиг. 147. Шкала заложений для определения хода изолиний.

частей, получая таким образом по высоте прямоугольника распределение влажности от 42 до 50% с интервалом в 1% по влажности. Проводим параллельно основанию прямоугольника прямую линию через искомую влажность 45% и из точки пересечения этой прямой с гипотенузой прямоугольника опускаем на его основание перпендикуляр в точку *a*. Величина расстояния от точки *a* до ближайшего конца прямоугольника (расстояние *l* на фиг. 147) переносится на основание сечения штабеля, указывая точку, через которую должна пройти изолиния влажности в 45%. Таким же образом находим положение изолинии с влажностью 55%, т. е. вновь строим прямоугольник, в котором основание равно расстоянию между точками с влажностью 50 и 60%, а произвольно выбранную высоту прямоугольника делим на $60 - 50 = 10$ равных частей и т. д. Соединяя



Фиг. 148. Изолинии влажности на поперечном сечении штабеля,

однозначные точки плавными линиями, в итоге получаем окончательный рисунок распределений изолиний влажностей в рассматриваемой части сечения штабеля. По такому же методу проводим изолинии по всему сечению штабеля. Полученное распределение изолиний позволяет уже наметить по сечению штабеля зоны с различными влажностями торфа, что и сделано

на фиг. 148. На фиг. 148 видно, что наиболее сухой торф с влажностью от 20 до 30% находится в центральной части завершки штабеля, а наиболее сырой — в нижней части штабеля. По разобранным примерам можно строить распределение изолиний влажности для любых объектов, например в поверхностном слое залежи, в подсыхающем торфе, в сечении торфяного кирпича и т. д.

Пример 6. В практике подсчета интенсивности сушки фрезторфа принято количество воды, испарившейся из торфа, выражать в мм водяного столба, что дает возможность сравнивать испарение торфа с испарением с водной поверхности. Этим методом подсчета часто пользуются и при определении интенсивности сушки гидромассы на полях разлива до момента подъема торфа в малые фигуры.

Пусть установлено анализами, что гидромасса, разлитая на карте слоем в 250 мм с начальной влажностью 96%, понизила эту влажность к моменту формовки торфа (за 10 дней) до 87%. Возьмем для расчета площадку размером 1000 см^2 , на

которой объем гидромассы равен $25 \times 1000 = 25\,000 \text{ см}^3$. Принимая удельный вес гидромассы при влажности 96% равным единице, получаем, что вес торфа на площадке составляет 25 кг. При изменении влажности гидромассы с 96 до 87% этот вес изменится, достигнув:

$$\frac{25 \cdot (100 - 94)}{(100 - 87)} = \frac{150}{13} = 11,548 \text{ кг},$$

Весовое количество воды, потерянной гидромассой, составляет $25 - 11,548 = 13,452 \text{ кг}$.

Это количество воды имеет объем $13\,452 \text{ см}^3$, испарившийся, как было указано, с площади 1000 см^2 , что дает на единицу площади удаление слоя воды толщиной $\frac{13452}{1000} = 13,452 \text{ см}$, или $133,4 \text{ мм}$.

Так как изменение влажности гидромассы с 96 до 87% произошло за 10 дней, то среднесуточная интенсивность ее сушки была равна $\frac{133,4}{10} = 13,3 \text{ мм}$.

ЛИТЕРАТУРА ПО СУШКЕ И УБОРКЕ КУСКОВОГО ТОРФА

1. Мейтулер К., Маленькие кирпичи торфа, Т. Д., 1924, № 3.
2. Свен-Оден. Изучение высушивания торфа, Т. Д., 1924, № 3—4.
3. Наблюдения за сушкой маш.-форм. торфа. Т. Д., 1924, № 6.
4. Пронякин А., Сушка торфа на Редкинском болоте, Т. Д., 1926, № 1.
5. Воздушная сушка машинноформованного торфа, Т. Д., 1926, № 4 и № 6.
6. Свен-Оден и Филипп Ольсон, Исследования сушки торфа, Т. Д., 1926, № 6.
7. Родионов Н., К вопросу о рационализации сушки машинноформованного торфа, Т. Д., 1926, № 8.
8. Укорочение длины торфин при воздушной сушке. Т. Д., 1926, № 10—11.
9. Журавлев К. А., Критические точки при сушке торфа и формулы для определения веса торфа при различной влажности. Т. Д., 1927, № 2.
10. Лаверин Г. А., Исследование сушки торфа на болоте Альфред. Пер. Н. Н. Богданова, Т. Д., 1927, № 4.
11. Влияние погоды на выработку торфа. Т. Д., № 4.
12. Полозов А. Т., О воздушной сушке торфа. Т. Д., 1927, № 6.
13. Зюзин А., Сушка торфа применением способа смежки, Т. Д., 1928, № 2—3.
14. Котков С. А., Влияние мороза на скорость сушки и усадки торфа. Т. Д., 1928, № 5.
15. Стогов А. И., К вопросу уборки влажного торфа. Т. Д., 1928, № 5.
16. Стогов А. А., Что лучше, в пять или шесть? Т. Д., 1928, № 6.
17. Рационализация ушки торфа. Т. Д., 1928, № 9.
18. Мазия, К вопросу о сушке и укладке торфа. Т. Д., 1928, № 11.
19. Сушка торфа. Т. Д., 1929, № 2.
20. Режим естественной сушки на воздухе машинноформованного торфа. Т. Д., 1929, № 6.
21. Сушка торфа в зависимости от метеорологических условий и времени года. Т. Д., 1929, № 7—8.

22. Хазанов Я. Н., К вопросу рационализации воздушной сушки машинноформованного торфа. Т. Д., 1929, № 7—8.
23. Рогов И. А., Естественные факторы торфяной промышленности. Т. Д., 1929, № 9 и № 10—11.
24. Степанов М. Р., Метеорологические данные за летний сезон (1924—1929 гг.) на болоте ТОС в связи с сушкой торфа. Т. Д., 1930, № 4.
25. Зюзин А., Мелочи в производстве в связи с рационализацией. Т. Д., 1930, № 4.
26. Сидякин С. А. и Степанов М. Р., Влияние травяной растительности на сушку торфа и борьба с нею. Т. Д., 1930, № 5.
27. Рационализация труда торфяниц по ворожке торфа. Т. Д., 1930, № 12.
28. Сидякин С. А., Усадка машинноформованного торфа. Т. Д., 1930, № 12.
29. Мазня, О сушке и укладке торфа. Т. Д., 1931, № 1.
30. К вопросу о рационализации сушки и учета торфа. Т. Д., 1931, № 8.
31. Лобанов П. А., Рационализация сушки торфа. Т. Д., 1931, № 8.
32. Соколовский Д., Фильтрация и испарение в гидромассе. Т. Д., 1931, № 11—12.
33. Аятонов В. Я., Производственные сроки сушки гидроторфа на Чернорамском торфяном хозяйстве за 1927—1929 гг. Т. Д., 1932, № 1.
34. Петерсону А., Сушка гидромассы в связи с механизацией копания картофельных канав. Т. Д., 1932, № 7.
35. Бочаров И. С. и Андреев С. И., Сушка торфа в кирпичках кубической формы. Т. Д., 1932, № 8—9.
36. Курнаков Н. С. и Пospelова Н. А., Тензиметрические диаграммы при обезвоживании торфа. Труды Инстторфа, вып. II, 1932.
37. Сидякин С. А., Хранение и сушка кускового торфа в упрощенных штабелях. Т. Д., 1933, № 1.
38. Кулинский В. В., Опыт использования транспортера сист. Инстторфа для вывозки сухого кускового торфа. Т. Д., 1933, № 1.
39. Сидякин С. А., Ковалев И. Д. и Фирсов А. П., Сроки сушки гидроторфа на Ляпинских торфоразработках в сезон 1932. Т. Д., 1933, № 5.
40. Семеновский Е. П. и Михин А. В., Проблема механизации сушки кускового торфа. Т. Д., 1933, № 6 и 7.
41. Сидякин С. А., Осадка гидромассы. Т. Д., 1934, № 3.
42. Семеновский Е. П., Скорость сушки торфа в зависимости от формы и размера торфины. Т. Д., 1934, № 5.
43. Семеновский Е. П., Ленинградская областная конференция по сушке торфа. Т. Д., 1934, № 6.
44. Ковалев И. Д., Сушка кускового торфа кубической и обычной формы посредством ворожки в растиле и валкования. Т. Д., 1934, № 7.
45. Курдюмов С. В., Теория и практика сушки кускового торфа. Т. Д., 1934, № 9.
46. Лыков А. В., Процесс сушки торфа. Т. Д., 1934, № 7.
47. Концевой Н. С., Работа ТОС Инстторфа по испытанию опытных машин и механизмов в 1933 г. Т. Д., 1934, № 9.
48. Кулинский В. В., Сдельная оплата производственно-технического персонала по добыче и сушке машинноформованного торфа. Т. Д., 1934, № 9.
49. Концевой Н. С., Об использовании канатно-бадьевых транспортеров Инстторфа. Т. Д., 1935, № 2.
50. Рогов И. А., Трехгранные кирпичи и опыт производственной выработки и сушки их в сезон 1934 г. на Урале. Т. Д., 1935, № 1.
51. Семеновский Е. П., Рациональные формы и размер торфяного кирпичика. Т. Д., 1935, № 3.
52. Семеновский Е. П., К вопросу о потерях на полях сушки при формовке и цапковке гидроторфа. Т. Д., 1935, № 4.
53. Никифоров В. Н., Змейки—на поля сушки кускового торфа. Т. Д., 1935, № 4.

54. Хрулев Н. Н., Рационализация сушки гидроторфа в сезон 1934 г. на торфопредприятиях Чернораменского Треста. Т. Д., 1935, № 4.
55. Михили В. А., Плужное валкование кускового торфа, Т. Д., 1935, № 4.
56. Богомолов И. Ф., Освобождение полей от торфа 1934 г. Т. Д., 1935, № 4.
57. Титов Н., Влажность и влажный дефицит воздуха в приземном слое на полях сушки торфа. За торфяную индустрию, 1935, № 6.
58. Из отчета Синявинского НИТО, Сушка гидроторфа на торфопредприятии «Синявино». За торфяную индустрию, 1935, № 6.
59. Лыков А. В., Динамика процесса сушки торфа. За торфяную индустрию, 1935, № 6.
60. Иванов Ф. Ф., Окараивание торфа и борьба с его намоканием. За торф. инд., 1935, № 8.
61. Булгак Н. И., Определение готовности торфомассы для формовки. За торф. инд., 1935, № 8.
62. Черно В. Г. и Шухман Д. И., Рационализация сушки кускового торфа. За торф. инд., 1935, № 10.
63. Семеновский Е. П., Сушка торфа и перспективы ее рационализации и механизации. За торф. инд., 1936, № 1.
64. Семеновский Е. П., Кауфман А. М. и Брянцев А. В., Опыт производственной добычи торфа кубической формы на торфопредприятии им. Классона в 1935 г. За торф. инд., 1936, № 2.
65. Семеновский Е. П., Брянцев А. В. и Кауфман А. М., Простейшие орудия по сушке торфа кубической формы. За торф. инд., 1936, № 3.
66. Антонов В. Я., К вопросу сушки гидроторфа. За торф. инд., 1936, № 3.
67. Колонцев И. С., Технические пути окараивания торфа. За торф. инд., 1936, № 7.
68. Бересневич В. В., Новые методы сушки в свете работ производственно-исследовательского бюро (ПИБ) в сезоне 1936 г. За торф. инд., 1936, № 7.
69. Бересневич В. В., Окараивание машиноформованного торфа при помощи гоночных вагонеток и ленточных транспортеров. За торф. инд., 1936, № 9.
70. Андреев П. и Грибов В., Стахановские показатели в работе формирующих гусениц торфопредприятия Комсомольское в сезоне 1936 г. За торф. инд., 1937, № 2.
71. Садиков В. М., Окараивание торфа на торфопредприятии им. Классона в 1936 г., За торф. инд., 1937, № 4.
72. Инструкция для рабочих по сушке и уборке кускового торфа, 1934.
73. Инструкция для десятников по сушке и уборке машиноформованного торфа, 1934.
74. Справочник-памятка десятника по сушке кускового торфа, 1935.
75. Технические нормы и мероприятия по организации торфяного производства, 1937, ОНТИ.
76. Труды производственно-исследовательского бюро на торфопредприятии системы Главторфа. Вып. 1, 1936.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Глава I. Основные понятия по сушке торфа	
1. Полевая сушка торфа	3
2. Испарение воды из торфа	4
3. Распределение влажности в торфяных кирпичках	8
4. Метеорологические факторы сушки торфа	11
5. Влияние грунтовых условий (качества полей) на сушку кускового торфа	20
6. Влияние качества торфа-сырца на сушку кускового торфа	29
7. Изменение свойств кускового торфа при сушке	35
1) Изменение веса торфяного кирпича (35), 2) Сокращение объема торфяного кирпича (35), 3) Изменение объемного веса торфа при сушке (38), 4) Изменение прочности торфяного кирпича (40), 5) Крошимость торфа при сушке (43), 6) Пористость торфяного кирпича (45), 7) Водопоглощающая способность торфяного кирпича (46).	
Глава II. Критическая оценка старых методов сушки кускового торфа	
1. Старый и новый технологический процесс сушки кускового торфа	49
2. Описание различных стадий сушки кускового торфа	50
1) Расстил (50), 2) Разлив (52), 3) Формовка и цапковка гидромассы (53), 4) Малые фигуры сушки торфа (55), 5) Клетки (60)	
3. Эффективность малых фигур в технологическом процессе сушки	63
1) Багерный и элеваторный торф (63), 2) Гидроторф (66).	
4. Значение клеток в технологическом процессе сушки	67
1) Багерный и элеваторный торф (67), 2) Гидроторф (71).	
Глава III. Современный технологический процесс сушки кускового торфа	
1. Новые технологические схемы сушки кускового торфа	72
2. Нормальный режим формовки гидроторфа	75
1) Расчет глубины разлива гидромассы (75), 2) Режим формовки гидромассы (79)	
3. Форма и размер торфяного кирпича в новых технологических схемах сушки	87
4. Сушка путем ворочки и валкования кускового торфа	95
5. Граблевая ворочка кускового торфа	100
6. Механизация ворочки и валкования кускового торфа	104
1) Механизмы по ворочке торфа (104), 2) Усилие при ворочке и подъеме кускового торфа из расстила (112), 3) Валкователи для кускового торфа (115), 4) Производственные механизмы по ворочке и валкованию торфа (118)	
7. Продолжительность сушки кускового торфа и нормы работ	121
Глава IV. Уборка кускового торфа в караваны и штабеля	
1. Окаравание кускового торфа	123
1) Методы окараивания (123), 2) Окараивание гидроторфа агрегатами системы ВИМТ ^а (125), 3) Окараивание гидроторфа кубельными точками (137), 4) Окараивание машинноформованного торфа вагонетками по гоночным путям (142), 5) Окараивание лотковыми транспортерами (144).	
2. Уборка кускового торфа в штабеля	145
1) Форма и размер штабелей (145), 2) Правила штабелевки торфа (149).	
3. Интенсивность сушки кускового торфа в штабелях	152
4. Изменение некоторых свойств кускового торфа при хранении в штабелях и караванах	164
1) Крошимость торфа (164), 2) Усадка штабелей (166), 3) Вес 1 м ³ торфа в штабелях и караванах (168).	
Глава V. Контроль сушки кускового торфа	
1. Методы контроля	178
2. Расчеты по определению интенсивности сушки торфа до и после штабелевки	187
Литература по сушке и уборке кускового торфа	193