

УДК 622.331:624.133

М.А. Большаков, А.А. Михайлов, О.В. Пухова

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ ВЕРХОВОГО ТИПА

Представлены технологические схемы ремонта производственных площадей, приведены экспериментальные данные по определению качества ремонта торфяных полей для залежей верхового типа, дана технико-экономическая оценка технологического процесса ремонта торфяной залежи трех схемы ремонта торфяных площадей, а также проведен анализ работы комплектов оборудования по ремонту торфяных полей залежей верхового типа.

Ключевые слова: технология, торф, ремонт, схемы ремонта, производственные площади, фрезерное поле, оборудование

Повышение использования торфа позволит увеличить добычу торфяного сырья, технология добычи которого зависят от направления дальнейшего использования [1]. Независимо от того, для каких целей будет использоваться торфяная залежь, после осушения [2] с ее поверхности удаляется древесная растительность, разрабатываемый слой освобождается от пней и других древесных включений, или они измельчаются на фракции менее 25 мм.

Все основные операции ремонта производственных площадей торфяных месторождений механизированы. Однако доля этих работ в общих затратах при производстве торфяной продукции весьма значительна. Поэтому совершенствование технологии ремонта действующих производственных площадей является одной из основных задач по улучшению качества добываемого энергетического топлива или другого сырья, повышению надежности технологического процесса и рабочего оборудования, а также снижению трудоемкости и стоимости работ.

Выбор схемы ремонта производственных площадей должен исходить из требования к качеству торфяной продукции, производительности оборудования, экономической эффективности и характеристики торфяной залежи. Ремонт полей торфяных месторождений глубоким сплошным фрезерованием с использованием машин МТП-42 приводит к засорению обработанного слоя измельченными древесными включениями, что затрудняет уборку торфа пневматическим способом и осложняет производство брикетов. При применении корчевания без сепарирующих и очистительных механизмов вместе с пнями вывозится за пределы полей большое количество примесей в виде торфа и мха. По данным [3] объем примесей в зависимости от характеристики древесной растительности и торфяной залежи в 3—5 раз превышает объем извлеченных пней и древесных включений, а плотность укладки скорчеванного пня очень низкая. В результате этого, стоимость и трудоемкость операций погрузки и

Таблица 1

Характеристика залежи на опытных участках

№	Тип залежи	Влажность залежи, %	Степень разложения, %	Пнистость залежи, %
1	верховой	82,7	20-25	8,9-9,6
2	верховой	84,6	10-15	1,1-1,2

Таблица 2

Результаты замеров по засоренности поля

№	Масса, кг				Объем, м ³		
	пней		торфа		пней		торфа
	из кузова	из слоя	из кузова	из слоя	из кузова	из слоя	из кузова
1	4089,8	26,4	1756,6	554,6	11,3	0,04	3,4
2	1900,9	10,8	5432	1271,9	8,1	0,02	10,7

транспортирования пней вместе с примесями увеличивается в 3-5 раз.

Однако, применение методов корчевания на залежах низкой степени разложения, даже с активными рабочими аппаратами, не позволяет качественно отделить пни от торфа, что подтверждается опытами на торфяном месторождении «Оршинский Мох» Тверской области. Краткая характеристика залежи на опытных участках показана в табл. 1.

Результаты проведенных замеров представлены в табл. 2.

Анализ табл. 2 показывает, что засоренность скорчеванного слоя торфа древесными остатками размером 25 мм на первом поле составила 0,84 %, а примеси торфа в гусеничных прицепах МТП-24-А. было около 74 %. На втором поле было, соответственно, 4,55 % и 30,1 %, Наличие примесей торфа приводит к дополнительным затратам по вывозке и осложняет использование пней.

Схема ремонта способом глубокого фрезерования с одновременной сепарацией древесных включений (МПГ-2,24) позволяет снизить засоренность верхнего слоя древесными включениями в 3-4 раза. На залежах низкой степени разложения 12-14 %

при ремонте полей достигалась полная сепарация древесных включений от торфа в переработанном слое. Но в этом случае получается наиболее высокая засоренность в валке торфом. После незначительного подсыхания и дополнительной сепарации при погрузке пней из валка погрузчиком ПП-1 этот недостаток устраняется.

В результате ремонта торфяных полей торфяных месторождений верхового типа со средней степени разложения проводятся работы по сводке, корчевке и переработке в больших количествах ценного материала — древесины. Эффективность применения технологического процесса с использованием различных машин зависит от многих факторов. Для технико-экономической оценки технологического процесса ремонта торфяной залежи выбраны три схемы.

Первая схема: сплошное фрезерование торфяной залежи вместе с древесными включениями (МТП-42).

Вторая схема: сплошное фрезерование торфяной залежи с сепарацией древесных включений, подбор и погрузка отсепарированной древесины из валков и вывозка их за пределы поля (типа МПГ-2,24 и ПП-1А).

Третья схема: корчевание пней со сбором их в валок с дальнейшей погрузкой и вывозкой их за пределы поля. Корчевание и погрузка осуществляются различными машинами типа МТП-26 и МТП-29.

Составлена программа по расчету технико-экономической эффективности ремонта производственных площадей. Все расчеты ведутся при трех значениях пнистости: 1; 2 и 3 % и пяти вариантов по объему подготовки 200, 400, 600, 800 и 1000 га.

Комплект оборудования по ремонту поверхности торфяных полей в каждой технологической схеме рассматривается как производственная единица, эффективность работы которой зависит от эффективности использования входящих в нее машин (рисунок).

Оборудование комплектов по ремонту поверхности торфяных полей:

1 схема — комплект машина глубокого фрезерования МПГ-2.24 — погрузчик пней ПП-1А — профилировщик поверхности МТП-52;

2 схема — комплект корчеватель МТП-26 — погрузчик пней МТП-29 — профилировщик поверхности МТП-52;

3 схема — комплект машина глубокого фрезерования МТП-42 — профилировщик поверхности МТП-52.

Производительность комплекта оборудования P принимаемой в качестве целевой функции, может быть выражена в виде:

$$P = f \left(F, \sum_{i=1}^n \frac{F_i m_i}{N_i S_i K_i} \right) = \max,$$

где F — величина обрабатываемой площади, га; m_i, N_i, S_i, K_i — соответственно, коэффициент повторности, количество, производительность в час ва-

лового времени, коэффициент сменности оборудования i -ой операции.

Наибольшее значение производительности комплекта достигается при получении оптимальной величины длительности обработки площади ($T_{\text{опт}}$) за счет увеличения количества, производительности, сменности работы оборудования и сокращения повторности операций, а также при оптимальной постановке работы оборудования внутри исследуемой технологической схемы.

При этом оптимальное значение рассматриваемой величины при изучении технологического процесса из n операций можно представить в виде:

$$T_{\text{опт}} = T_1 + \sum_2^n \Delta t_i^{\text{опт}} = \min,$$

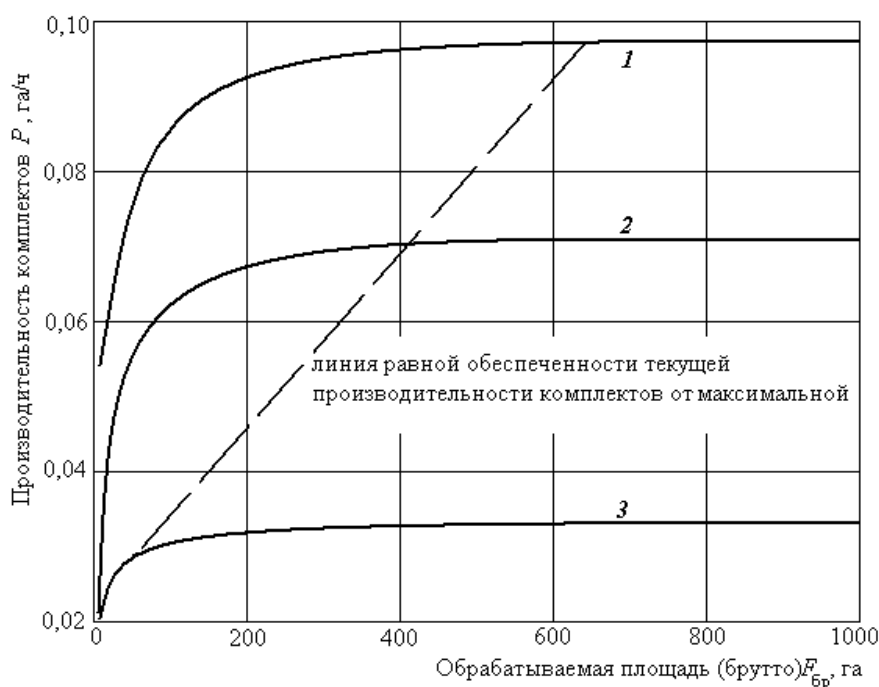
где T_1 — время работы машины первой операции при обработке всей

площади, ч; $\sum_2^n \Delta t_i^{\text{опт}}$ — суммарное

значение оптимального времени отставания всех последующих операций от предыдущих в момент завершения работы, ч.

В каждой технологической схеме все операции процесса выполняются в строгой очередности и взаимосвязаны друг с другом. Причем некоторые операции в технологическом цикле выполняются с заданной повторностью.

Для сравнения комплектов оборудования каждой технологической схеме по производительности необходимо поставить их в равнозначные условия, то есть рассматривать при одинаковой пнистости, количество машин и коэффициенты сменности по операциям принимать равным единице, а качество произведенных работ, удовлетворяющее потребителя.



Кривые изменения производительности комплектов на ремонте поверхности фрезерных полей верхового типа в зависимости от величины обрабатываемой площади (для пнистости $\Pi = 3\%$): 1 — комплект МПГ-2.24 — ПП-1А — МТП-52; 2 — комплект МТП-26 — МТП-29 — МТП-52; 3 — комплект МТП-42 — МТП-52

После подстановки исходных данных в программу расчета технико-экономической эффективности ремонта производственных площадей, проведения преобразований и перехода к производительности комплектов получают частные уравнения производительности исследуемых комплектов

$$P = \frac{F_{бр}}{aF_{бр} + C},$$

где a , C — постоянные коэффициенты, зависящие от производительности оборудования по операциям, количества и повторности в цикле.

Анализ рисунка показывает, что производительность технологических комплектов в рассмотренных схемах ремонта поверхности торфяных место-

рождений меньше производительности машин, занятых на выполнении основной операции. Причем величина производительности комплекта зависит не только от производительности машин на основной операции, но и от количества и повторности выполнения всех операций в цикле. Максимальная производительность комплекта достигает значения в разных технологических схемах от 55,1 до 99,9 % производительности машин основной операции.

Сокращение разрыва между производительностью комплекта и производительностью оборудования на основной операции достигается за счет уменьшения количества и повторности операций в цикле, а также использования оборудования более высокой производительности во всех последующих операциях. По данным

рисунка видно, что наибольшую производительность и минимальный разрыв имеет первый комплект МПП-2.24 — ПП-1А — МТП-52. Это указывает на рациональный выбор оборудования на операциях процесса ремонта производственных площадей по производительности, а так же на снижение количества и повторности операций в сравнении с другими технологическими схемами.

На величину производительности комплекта так же оказывает влияние величина обрабатываемой площади. При этом во всех исследуемых схемах с увеличением площади наблюдается рост производительности комплектов.

Проведенный анализ работы комплектов показывает, что для повышения производительности их необходимо, наряду с увеличением производительности оборудования основной операции, сократить количество и исключить повторность последующих операций в каждой технологической схеме, а также необходимо, чтобы производительность

оборудования с каждой последующей операцией процесса возрастала. Кроме того, необходимо учитывать влияние масштабного фактора производства, т.е. величину обрабатываемой площади.

Снижение трудоемкости и стоимости работ предполагается достичь за счет разработки технологических процессов с утилизацией древесины, сокращения числа операций по схемам за счет комбайнирования, увеличения мощности оборудования (120 — 220 кВт), сокращения повторное операций посредством применения машин с дифференцированной глубиной обработки.

Таким образом, дальнейшее направление совершенствования схем технологических процессов ремонта поверхности фрезерных полей верхних залежей должно исходить как с экономической целесообразности, так и с учетом повышения производительности комплекта оборудования с сепарацией древесных включений при соблюдении требуемого качества к торфяной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мисников О.С., Тимофеев А.Е., Михайлов А.А. Анализ технологий разработки торфяных месторождений в странах дальнего и ближнего зарубежья // Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: МГУ, 2011, № 9, С. 84 — 92.

2. Кулорова А.В., Пухова О.В., Ермияш Д.М. Направления осушения месторождений в геотехнологиях торфа и сапропеля // Гор-

ный информационно-аналитический бюллетень. М.: МГУ, 2011, № 11, С. 36 — 40.

3. Сергеев Ф.Г. Подготовка торфяных месторождений к эксплуатации и ремонт производственных площадей. М.: Недра, 1985. 256 с.

4. Справочник по торфу / под ред. канд. техн. наук А.В. Лазарева и д-ра техн. наук С.С. Корчунова. М.: Недра, 1982. 760 с. **ГЛАВ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Большаков М.А. — аспирант,

Блиткин П.В. — студент,

Пухова О.В. — кандидат технических наук, доцент, owpuhova@mail.ru

Тверской государственный технический университет, common@tstu.tver.ru

