

Министерство образования и науки Российской Федерации



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский горный университет»



Кафедра философии

**Реферат по дисциплине «История и философия науки»**

на тему: «Методология интенсификации процесса снижения влагосодержания экскавированного торфяного сырья из не осушенной залежи для последующей его переработки»

Шифр и наименование отрасли наук: 05.00.00 – Технические науки


**Выполнила:**

аспирант кафедры машиностроения  
*1 года очной формы обучения*  
Специальности  
05.05.06 – Горные машины

  
\_\_\_\_\_ Резванова Э.А.


**Научный руководитель:**

д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_ Иванов С.Л.

**Проверил:**

д.ф.н., профессор

  
\_\_\_\_\_ Микешин М.И.

## Содержание

Введение.....	2
1. Влага и влагосодержание торфа.....	4
2. Особенности обезвоживания торфа.....	7
3. Особенности полевой сушки.....	7
4. Механическое обезвоживание торфяной гидромассы без разлива на полях сушки.....	9
5. Тепловая сушка торфа.....	13
6. Особенности гравитационного обезвоживания торфа.....	15
Заключение.....	18
Список литературы.....	19

## Введение

В настоящее время объем мировой добычи торфа находится на уровне 32 млн. т/год. В России добывается 1,5-2,5 млн. т/год торфа, что в десятки раз ниже пиковых уровней, достигнутых в 80-90х годах XX века, и более чем в два раза ниже уровня 2000-2001 годов. Для топливных целей используется около 75% добытого торфа. Энергетический потенциал торфа в пересчете на условное топливо превосходит суммарные запасы ресурсов нефти и газа в России и составляет 68,3 млрд. т у.т., уступая лишь углю - 97 млрд. т у.т. Наибольшее количество торфяных месторождений сосредоточено в центральных районах западносибирской равнины и в северо-западных районах европейской части страны, где неблагоприятные метеорологические условия в значительной степени сужают сезон добычи и не обеспечивают необходимой надежности этого этапа производства по количеству и качеству добываемого торфяного сырья [2].

Возрождение торфодобычи требует выполнения новых научных исследований и конструкторских разработок. В частности, одной из главных проблем торфодобычи является обезвоживание торфа. Сырой торф содержит около 90 процентов воды, товарный – около 40 процентов. Просушка торфа под открытым небом приводит к испарению больших объёмов воды, делает процесс зависимым от климатических и сезонных условий. Устранение зимних перерывов в работе предприятий торфяной отрасли могло бы существенно улучшить их экономические показатели [1].

Торф представляет собой полидисперсную многокомпонентную систему с физическими свойствами, которые зависят от свойств отдельных частей смеси, соотношений между ними, степени разложения или дисперсности твердой части. Для него характерны большое влагосодержание в естественном залегании 88–96%, пористость до 96–97% и высокий коэффициент сжимаемости при компрессионных испытаниях. Текстура торфа – однородная, структура –

пластичная, текстура иногда слоистая; структура обычно волокнистая у сильно разложившихся торфов. Цвет желтый или бурый до черного [5].

Изучению и развитию методов управления процессами структурообразования при добыче торфа и производстве торфяной продукции посвящены многие научные и исследовательские работы, несмотря на сформированные практическую и теоретическую базы, процессы удаления влаги в процессе обезвоживания торфяного сырья детально изучаются и прорабатываются. В первую очередь это связано с необходимостью обеспечения адаптивности технологий добычи полезного ископаемого к изменяющимся метеофакторам и увеличения продолжительности сезона добычи [2].

## 1. Влага и влагосодержание торфа

Торф является сложной системой, состоящей из трех фаз: сухого вещества, воды и газов. В силу незначительной массы газообразной фазы ее из общего весового баланса составляющих торфа исключают. Соотношение между твердыми и жидкими компонентами чаще определяется по содержанию воды в торфе. Различают свободную и связанную с сухим веществом торфа воду. Свободная вода удаляется из торфа под действием гравитационных сил, а связанная – не удаляется из торфа самостоятельно. Для ее удаления необходимо затратить энергию. Связанная вода разделяется на категории в соответствии с энергией связи.

Для оценки общего содержания воды в торфе введены понятия влаги и влагосодержания.

Влага (влажность)  $w$  – выраженное в процентах отношение массы воды  $m_g$  в торфе к его общей массе  $m$ :

$$w = (m_g/m)100$$

Влагосодержание  $U$  – безразмерная величина, выражающая отношение массы воды к массе сухого вещества:

$$U = m_g/m_c$$

Иногда влагосодержание выражают в процентах и обозначают  $W$ :

$$W = (m_g/m)100 = U100$$

Теоретически  $w$  может изменяться от 0 до 100%, а  $W$  – от 0 до  $\infty$ .

$$w = (m_g/m)100 = [(m_g/m_c + m_g)]100.$$

Естественная влага  $w_e$  – влага торфа в неосушенной залежи. Ее значения находятся в пределах 86—94%. В среднем для верховой залежи  $w_e = 92\%$ , низинной – 90%, следовательно, на каждый килограмм сухого вещества торфа приходится 9 – 11,5 кг воды. Естественная влага зависит от типа и вида

торфа, его степени разложения. Зная степень разложения, можно приблизительно рассчитать  $w_e$  по эмпирическим уравнениям:

для верхового торфа  $w_e = 96 - 0,1R$ ;

для низинного торфа  $w_e = 95 - 0,2R$ , где  $R$  – степень разложения торфа, %.

Наименьшую влагу имеют древесные виды торфа, наибольшую – моховые. Так как залежь чаще всего слагается торфами разных видов, то влага ее по слоям меняется. В целом залежь характеризуется средневзвешенной величиной влаги.

Эксплуатационная влага  $w_3$  – влага торфа в разрабатываемом слое осушенной залежи, подготовленной к эксплуатации. Она зависит от глубины разработки (экскавации), уровня грунтовых вод (нормы осушения) и степени разложения торфа. Глубина экскавации торфяной залежи определяется способом добычи торфа. При проектировании фрезерного способа добычи торфа  $w_3$  для первых двух лет эксплуатации принимается на низинной залежи равной 78%, верховой – 82%, а на третий и последующие годы – соответственно 75 и 79%. При экскаваторном способе добычи эксплуатационная влажность принимается по нормативам в пределах 86—89%. При добыче торфа фрезерноформовочным способом значения эксплуатационной влаги принимают, исходя из глубины экскавации и степени разложения торфа.

Условная влага  $w_y$  введена для планирования производства, учета готовой продукции и расчетов предприятия с потребителем (таблица 1). Такие показатели, как плотность, прочность, удельная теплота сгорания, приводятся обычно при значениях условной влаги.

Таблица 1

Вид продукции	Условная влага, %	Браковочный предел, %
Торф фрезерный:		
Топливный	40	52
Для брекитирования	40	50
Для удобрения и компостирования	55	60
Торф кусковой:	33	45
Брикеты	16	
Торфяная подстилка		
категории I	40	45
категории II	45	50
Торфоизоляционные плиты	15	18

Натуральная влага  $w_n$  – фактическая влага торфа и готовой продукции. Этот показатель не постоянный и меняется под действием различных факторов.

Рабочая влага  $w_p$  характеризует содержание воды в торфе, используемом для различных целей. Рабочая влага – натуральная влага топливного торфа.

Кондиционная влага  $w_k$  – влага готовой продукции, не превышающая браковочного предела (таблица 1). Торф с кондиционной влагой называется товарным.

Объемная влага  $w_{об}$ . При использовании торфяных месторождений как сельскохозяйственных угодий для определения влагозапасов в пахотном слое удобно пользоваться объемной влагой. Введение нового понятия обусловлено тем, что торфяная залежь по глубине имеет разную плотность и пользоваться весовой (относительной) влагой для расчетов запасов влаги практически невозможно.

Объемной влагой называется отношение массы воды к единице объема торфа:

$$w_{об} = \frac{m_e}{\rho_e V} 100,$$

где  $m_e$  – масса воды;  $\rho_e$  – плотность воды;  $V$  – объем торфа.

## **2. Особенности обезвоживания торфа**

Торф в естественном состоянии в отличие от других видов твердых горючих ископаемых сильно обводнен и способен удерживать до 15–25 частей воды на одну часть сухого вещества, т.е. его влагосодержание  $U$  (отношение массы воды в торфе к массе сухого вещества) может достигать до 15 – 25. В подавляющем большинстве направлений использование торфа (в особенности на топливо) основу технологии составляют процессы, связанные с удалением значительного количества воды на различных стадиях производства.

Процессы, связанные с обезвоживанием торфа, очень сложны, трудоемки и требуют много времени. Это объясняется не только чрезвычайно большой обводненностью торфа, но и тем, что значительное количество воды в нем связано с сухим веществом. Поэтому, несмотря на всю сложность, водные свойства торфа изучались широко и разносторонне, так как совершенствование и дальнейшее развитие торфяного производства во многом зависит от того, насколько интенсивно можно управлять водоудерживающей способностью торфа в процессе осушения, искусственного обезвоживания и естественной сушки [3].

## **3. Особенности полевой сушки**

Полевая сушка торфа является одним из важных этапов технологического процесса добычи фрезерного торфа. Под термином «полевая сушка» принято понимать процесс удаления воды из торфа за счет радиационной энергии Солнца и энергии окружающего воздуха. Сушка в естественных условиях зависит от метеорологических, гидрогеологических, физических и технологических факторов.

К метеорологическим факторам относятся такие показатели, как солнечная радиация, облачность, относительная влажность и температура воздуха, осадки, сила и направление ветра и другие.



Гидрогеологические факторы – это условия водного питания, геоморфологическое строение и способы осушения торфяной залежи, уровень грунтовых вод.

К физическим факторам относятся ботанический состав, влагоемкость, степень разложения и другие.

Технологические факторы – начальное и конечное влагосодержание, степень переработки, количество и характер операций сушки, фракционный состав, толщина сушимого слоя и другие.

Указанные факторы взаимно связаны, влияют друг на друга и в целом определяют режим сушки. Гидрогеологические факторы и свойства торфа очень изменчивы, а прогнозирование метеорологических условий невозможно с достаточной точностью (в особенности по осадкам).

Во ВНИИТП М.Р. Степанов подробно исследовал влияние комплекса показателей на сушку фрезерного торфа: уровня стояния грунтовых вод, количество ворошений, метеорологических условий и др. В результате этих исследований было установлено, что сушка фрезерного торфа в производственных условиях в значительной мере зависит от метеорологических и гидрологических факторов. Также установлено, что у изолированной от солнечных лучей крошки интенсивность испарение в 2...2,5 раза меньше по сравнению с сушкой фрезерной крошки при естественном облучении. Тепловые лучи в капиллярах верхнего слоя торфяной крошки в результате многочисленного отражения от стенок рассеиваются и почти полностью поглощаются. Поэтому верхний слой торфа в течение 1...1,5 ч достигает низкого влагосодержания. К этому времени наблюдается перепад во влагосодержании и за счет градиента влагосодержания происходит перемещение влаги из внутренних слоев к зоне испарения. После достижения низкого влагосодержания верхними прослойками вследствие уменьшения теплопроводности подвод тепла в нижние зоны снижается, и сушка торфа резко

замедляется. В результате неравномерности в распределении температуры в слое фрезерного торфа с самого начала сушки возникает температурные градиенты. Вследствие термотока влага движется от мест с более высокой температурой к местам с более низкой .

Термин «интенсификация сушки торфа» использовал В.Я. Антонов в своих работах. Интенсивность сушки – это масса воды, удаленной из слоя торфа с единицы площади поверхности в единицу времени.

Интенсивность сушки зависит от начального и конечного влагосодержаний, средневзвешенного диаметра частиц, неравномерности слоя и других показателей.

В интенсивности влагообмена играет роль и размер частиц – чем меньше частицы, тем больше контакт с подстилающей залежью и тем быстрее восстанавливается капиллярная связь.

Исследованиями В.Я Антонова, В.Г. Горячкина, В.Н. Евсеева и другими учеными установлено, что длительность сушки зависит от фракционного состава фрезерной крошки, который в свою очередь зависит от ряда природных и технологических факторов - вида торфа, ботанического состава, степени разложения, влажности, зольности, типа механизма фрезерования, рабочих скоростей. Ими был установлен оптимальный размер фрезерной крошки, который подтверждается современными исследованиями и составляет 10...25 мм [6].

#### **4. Механическое обезвоживание торфяной гидромассы без разлива на полях сушки**

Технологический процесс добывания торфяного топлива состоит из следующих последовательно производимых операций:

- 1) извлечение торфа из природного массива;
- 2) транспорт торфа на поля сушки;

- 3) сушка торфа на полях в естественных условиях;
- 4) уборка сухого торфа в складочные единицы.

Почти все известные способы искусственного обезвоживания торфа включают в себя механическое отжатие путем прессования. От эффективного его решения зависит рентабельность того или иного способа искусственного обезвоживания.

Процесс механического обезвоживания торфа во многом зависит от его фильтрационной способности.

Стоит отметить, что в процессе отдачи воды торфяной массой имеют место три стадии.

*Первая стадия.* От влажности 96,5 – 97% до 95 – 95,5%. Удаление воды возможно отстаиванием или фильтрованием в открытых фильтрах без вакуума. Фильтрование протекает быстро. Процесс ускоряется при коагулировании гидромассы коллоидной окисью железа. Применение вакуума порядка 0,1 – 0,15 бар также сильно ускоряет процесс фильтрации, но нецелесообразно вследствие громоздкости и стоимости аппаратов для этого первого обезвоживания, при котором теряется от 30 до 50% всей воды, содержащейся в торфомассе. Торфам для этой стадии обезвоживания предложены элеваторы с сетчатыми ковшами и фильтрующие барабаны. Первые из них для коагулированной торфомассы удаляли 9 – 10% всей воды массы при содержании в ней сухого вещества 4,15% и производительности 16,4 т/час. Уменьшение производительности и разжижение массы увеличивают количество удаляемой воды.

Фильтрующий вращающийся барабан с сетчатой поверхностью служит для дальнейшего обезвоживания, доводя содержание сухого вещества до 5,5%.

*Вторая стадия.* Удаление воды производится под давлением 0,5 – 2 бар или при вакууме 0,4 – 0,7 бар. Обезвоживание доводится до влажности 88 – 81% для коагулированной гидромассы. Большая цифра (81%) достигается при очень малой производительности аппаратов и большом расходе энергии,

который достигает 30 – 40 кет на 1 т сухого вещества торфа при выдаче торфа с влажностью 85 – 86% и производительности до 60 кг/час абсолютно сухого торфа с 1 м<sup>2</sup> фильтрующей поверхности.

Процесс фильтрования торфомассы может выполняться на вакуумных фильтрах непрерывного действия различных конструкций, барабанных, дисковых, тарелочных. Использование фильтров имеет крупные недостатки.

*Третья стадия.* На этой стадии торф после вакуум-фильтров должен быть обезвожен от влажности 83 – 86% до 63%. Этот процесс осуществляется путем отжатия торфомассы в гидравлических прессах при давлении 30 – 50 бар, при удельной загрузке порядка 6 г на 1 см<sup>2</sup> фильтрующей поверхности в продолжение 3—5 минут. Указывается, что высший предел обезвоживания достигается только при добавлении к торфомассе около 10% сухого торфяного порошка (способ «Мадрук») с влажностью 15 – 18%. При этом необходимы дополнительные процессы: тепловая сушка торфа для получения 10% (от веса торфа после фильтра) порошка, его измельчение до прохождения между ситами с 600 и 3000 отв/см<sup>2</sup> и, наконец, смешивание порошка с торфом (опыление).

Широко известна конструкция пакетного гидравлического пресса непрерывного действия высокого давления (до 12 бар) в соединении с опилочными фильтрами для обезвоживания торфа – сырца или сгущенной торфомассы с влажностью 86 – 80% до влажности 55%; время отжатия 10 – 12 минут, удельная загрузка 0,25 – 0,5 г/см<sup>2</sup>, суточная производительность 325 – 650 т торфа с 55%-ной влажностью при расходе энергии 27 МДж на 1 т такого торфа. Таким образом, механическое обезвоживание собственно торфомассы в течение короткого времени порядка 1 – 2 часов до конечной влажности в 55 – 63% представляет собою сложный многоступенчатый процесс с применением для этого различных по принципу действия и конструкции аппаратов.

Образование уплотненного слоя у прессующих плоскостей и низкая фильтрационная способность торфа привели к необходимости создания

искусственных водопроводящих плоскостей внутри обезвоживаемого образца. Это задача может быть решена двумя путями: дренированием обезвоживаемого торфа, о котором упоминалась выше, сухими добавками, в виде торфяного порошка, опилок и других материалов или применением ступенчатого обезвоживания, при котором торф периодически дробится, перемешивается и снова прессуется. Нарушение структуры приводит к улучшению условий механического обезвоживания и увеличению водоотдачи. Положительный эффект ступенчатого прессования может быть получен лишь в том случае, если при добавлении наблюдается нарушение структуры (измельчение материала без его перетирания).

Ступенчатое отжатие настолько усложняет процесс механического обезвоживания, что некоторые исследователи приходят к мысли о целесообразности его замены кратковременным процессом отжатия торфа в тонком слое.

Механическое обезвоживание торфа намного улучшается при использовании дренирующих добавок. При этом относительно благоприятные результаты отжатия можно достигнуть лишь в том случае, если отдельные небольшие кусочки сырого торфа покрыть сверху слоем сухого порошка и в таком виде отжать в прессе.

В последнее время механическое обезвоживание торфа начинает находить применение в производстве торфяной подстилки. Верховой торф низкой степени разложения, являющийся высококачественным сырьем для получения торфяной подстилки, имеет наилучшие условия для удаления воды механическим способом. Наличие волокнистой структуры и отсутствие тонкодисперсных частиц, а также содержание свободной и рыхлосвязной воды позволяют производить механическое обезвоживание при значительных скоростях деформации и небольших удельных давлениях. Опыты показали, что

верховой торф низкой степени разложения может обезвоживаться со скоростью деформации до 50 мм/ мин без бокового выдавливания массы.

Основной трудностью при механическом обезвоживании торфа следует считать необходимость обеспечения большой производительности прессовой установки при применении достаточно высокого удельного давления прессования.

Для решения этой задачи были испытаны различные прессовые установки: гусеничный пресс, кольцевой, вальцевой. Результаты испытания вальцевого пресса показали полную непригодность его для обезвоживания торфа даже низкой степени разложения. Принцип действия кольцевого пресса является более приемлемым. Однако здесь возникают трудности с устройством фильтрующих поверхностей.

Стоит отметить, что проводились попытки механического обезвоживания торфа методом центрифугирования. Периодическое осуществление этого процесса показала резкое снижение производительности установки, что делает ее экономически невыгодной. Что касается непрерывного процесса обезвоживания торфа в центрифугах, то он не получил практического применения [4].

## **5. Тепловая сушка торфа**

Процесс тепловой сушки заключается в удалении влаги из материала испарением. Содержащаяся в нем влага переходит в парообразное состояние и удаляется в окружающую среду. Сушка торфа может происходить двумя путями: естественным – на открытом воздухе, и искусственным – в специальных сушильных установках.

При естественной сушке пределом снижения влажности материала является его равновесное влагосодержание, соответствующее состоянию окружающего воздуха. Этот способ применяется при добыче топливного

торфа и сырья для торфоперерабатывающих предприятий. Испарение влаги осуществляется за счет тепла воздушных масс, омывающих объект сушки.

Тепловая сушка включает в себя два связанных между собой и последовательно протекающих процесса: фазовое превращение жидкости в пар и удаление образовавшегося пара от объекта сушки.

Для перевода жидкости в парообразное состояние требуется подвод тепловой энергии извне, обычно получаемой за счет сжигания топлива. Поэтому способ искусственной сушки, как более дорогой по сравнению с механическим обезвоживанием, рекомендуется применять для испарения связанной воды.

Отвод пара от поверхности сохнущего материала производится обычно в газообразную среду путем диффузии под влиянием разности парциальных давлений пара у поверхности объекта сушки и в газообразной среде.

При отсутствии в сушилке газообразной среды, что имеет место в вакуумных сушилках, а также при сушке перегретым паром, отвод испарившейся влаги осуществляется под действием разности полных давлений пара.

В сушильной технике среда, служащая для отвода пара, образовавшегося в процессе сушки, называется агентом сушки или сушильным агентом. Таким образом, под агентом сушки понимается газообразная среда, которая при непосредственном соприкосновении и теплообмене с сушильным материалом поглощает испаряемую из него влагу и уносит от объекта сушки.

Подвод тепла к объекту сушки осуществляется рабочим телом сушильного процесса, называемым теплоносителем. Теплоносителем служит среда, воспринимающая необходимую для сушки тепловую энергию от внешнего источника и передающая ее сушильному материалу или агенту

сушки. В отличие от агента сушки теплоносителем может быть среда как в газообразном, так и в жидком и твердом состоянии.

Искусственная сушка материалов производится при организованной подаче тепла и отводе агента сушки в специальных установках – сушилках.

В зависимости от свойств сушимого материала, вида используемого теплоносителя, способа отвода испарившейся влаги и других факторов различаются между собой методы сушки, а также сушильные установки, имеющий разнообразное конструктивное оформление [4].

## **6. Особенности гравитационного обезвоживания торфа**

При изучении гравитационного обезвоживания торфа исследователи чаще всего рассматривают изменение плотности связанной и свободной воды.

Принципиально новые технологии добычи и переработки торфа создаются на основе фундаментальных и прикладных исследований на уровне изобретения с учетом особенностей технологии его гравитационного обезвоживания. В сравнении со свободной последняя определяет сорбционно-фильтрационные свойства торфяных систем при их сушке, без знания которых невозможно высушить торфяную продукцию в полевых и заводских условиях; а на основе изучения отражательной способности ИК излучения созданы влагомеры-плотномеры, позволяющие контролировать технологические характеристики продукции на различной стадии ее производства. Рассмотренные особенности поведения торфяной продукции позволили разработать инновационную технологию и были испытаны в полевых условиях [7].

Одной из составляющих процесса заготовки торфяного сырья перед полевой сушкой, при отказе от поверхностно-послойной сработки торфяной залежи, может являться карьерная добыча торфа выемочно-погрузочными



машинами агрегатированными с активными ковшами (ковшевыми просеивающими дробилками). Именно на этой стадии целесообразно оптимизировать гранулометрический состав сырья, обеспечивая тем самым повышение интенсивности гравитационного обезвоживания торфяного сырья и рациональный размер частиц с позиции последующей полевой сушки. Высоту навала торфа в зоне промежуточного обезвоживания также необходимо выбирать из условия максимального потока влаги, обеспечивающего эффективность гравитационного обезвоживания.

Если сравнить с искусственным обезвоживанием торфа, то для создания давления в 2,0 МПа ( $\omega = 90 \div 80\%$ ) потребовалась бы высота навала около 200 м водного столба. При влаге  $\omega_k < 80\%$  требуются еще более высокие давления прессования из-за повышения энергии связи воды с торфом. Эта энергия связи тем больше, чем меньше  $W$  и размер пор. Это взаимосвязь была проверена при обезвоживании торфа при  $P_k \geq P_g$ , и  $\omega_k \leq 84\%$ , что и служит подтверждением границ периодов обезвоживания: до 2,0 МПа ( $\omega_n = 90 \div 80\%$ ) и после 2,0 МПа ( $\omega_k < 80\%$ ) [2].

#### *Инфракрасный влагомер-плотномер (ИКВТ)*

Применение новых технологий и оборудования, внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами торфяного производства, управление качеством готовой продукции немыслимы без оперативного определения основных технологических и физико-технических показателей: содержание влаги в торфе, насыпной плотности, степени разложения и зольности.

Одним из возможных способов контроля за влагосодержанием торфа является метод инфракрасной (ИК) влагометрии, в частности, разработанный авторами многоволновый метод измерения влагосодержания дисперсных и капиллярно-пористых материалов.

На основе этого метода была разработана теория и созданы приборы для определения содержания влаги и плотности торфа в лабораторных (ИКВТ-2) и полевых (ИКВТ-П) условиях. Работы были проведены согласно комплексной программе метрологического обеспечения измерений влажности твердых веществ на 1981–1985 гг. с использованием прямого отсчета по влаге или обобщенного градуировочного графика зависимости тока  $I$  от относительного влагосодержания  $W_i / W_0$  исследуемого материала (торф, кварцевый песок, ткани, бумага, почвы и др.),  $W_0$  – const материала.

Ограничение на фракционный состав накладывает максимальный размер частиц. Он не должен превышать 3мм, при котором отражение ИК-излучения стремится к минимуму. Другим отличием от существующих одно-, двух- и трехволновых (для многокомпонентных сред) оптических влагомеров в предлагаемом влагомере (ИКВТ) используют один измерительный селективно пропускающий в полосах прозрачности жидкой воды светофильтр в области спектра 0,76–3,3 мкм. Эта особенность позволяет увеличить чувствительность прибора в широкой области влагосодержания (практически от нуля до полной влагоемкости).

Стоит отметить, что на сегодняшний день научно-исследовательские работы по сушке торфа в тонких слоях на подстилающих аэрированных толстых, являются новым научным направлением и данные работы нацелены на повышение эффективности торфяного производства [7].

## **Заключение**

Для России автономная энергетика всегда была актуальна, прежде всего, в теплоснабжении. Базовыми энергоносителями традиционно считались древесина и торф. Россия располагает гигантскими запасами данных энергоресурсов, распределённых достаточно равномерно по территории страны, за исключением зон вечной мерзлоты, где требуются более мощные и концентрированные источники энергии. Наличие значимого сектора местной энергетики важно для обеспечения энергетической и общей безопасности страны, и устойчивости экономики в чрезвычайных ситуациях [1].

Технология добычи торфа и производства торфяной продукции энергетического назначения должен представлять собой единую систему оборудования, осуществляющих добычу полезного ископаемого, его обезвоживание и производство торфяного топлива. Это позволит исключить сброс загрязненных технологических вод в водоприемники, а часть производимого тепла и электроэнергии направить на производственные нужды, тем самым повысить экологическую составляющую производственного процесса и экономичность производимого торфяного топлива.

Возрождение торфодобычи потребует выполнения новых научных исследований и конструкторских разработок. В частности, одной из главных проблем торфодобычи является обезвоживание торфа. Сырой торф содержит около 90 процентов воды, товарный – около 40 процентов [1].

## Список литературы

1. Еромолович Н., Язев В.А. Государственное стимулирование развития торфяной отрасли. Рекомендаций парламентских слушаний. – М.: Издание Государственной Думы, 2011 г.
2. Кремчеев Э.А. Научное обоснование стадийной технологии экскаваторной добычи торфа: автореф. дис. д-р. технич. наук: 25.00.22 . Санкт-Петербург, 2016
3. Лиштван И.И., Базин Е.Т., Гамаюнов Н.И., Терентьев А.А.– Физика и химия торфа: Учеб. пособие для вузов/ М.: Недра, 1989.
4. Наумович В.М Сушка торфа и сушильные установки брикетных заводов. М.: Недра, 1971.
5. Отчет НИГТЦ ДВО РАН о НИР. Переработка торфа Митогинского месторождения, расположенного в Усть- Большерецком муниципальном районе Камчатского края, с организацией производства топливных пеллет. Петропавловск- Камчатский, 2015
6. Черткова Е.Ю. Технология добычи и кондиционирования фрезерного торфа для получения гидрофобных модификаторов : дис. канд. технич. наук: 25.00.22. Тверь, 2014.
7. ОСОБЕННОСТИ ГРАВИТАЦИОННОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ТОРФА // URL: [http://www.giab-online.ru/files/Data/2014/11/09\\_61-69\\_Efremov.pdf](http://www.giab-online.ru/files/Data/2014/11/09_61-69_Efremov.pdf) (дата обращения: 19.03.2017).