

Рекомендации по тушению торфяных пожаров на осушенных болотах

Издание второе,
переработанное
и дополненное



GREENPEACE



Москва, 2020

Рекомендации по тушению торфяных пожаров на осушенных болотах

Издание второе, переработанное и дополненное

Москва, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
Введение	8
Глава 1. Болота и торф. Общие понятия	10
1.1. Виды болот и типы торфа	10
1.1.1. Понятия о низинных, переходных и верховых болотах и торфе.....	10
1.1.2. Типы и виды торфа	11
1.1.3. Фазы развития торфяного болота	12
1.1.4. Классификация торфяных залежей в России.....	12
1.2. Типы питания болот. Гидрогенетические типы болот	13
1.3. Гидрологическая пространственная структура болот	14
Глава 2. Осушение болот и виды землепользования на осушенных торфяниках	15
2.1. Способы добычи торфа и устройство осушительной сети	15
2.1.1. Карьерный способ	15
2.1.2. Гидродобыча.....	16
2.1.3. Фрезерный способ	17
2.2. Добыча других полезных ископаемых на торфяниках	19
2.3. Осушение торфяников для нужд сельского хозяйства	19
2.4. Мелиорация в лесном хозяйстве.....	20
Глава 3. Ландшафтные пожары на болотных и торфяных землях.....	22
3.1. Типы ландшафтных пожаров на болотах и торфяниках	22
3.2. Особенности торфа как горючего материала	23
3.3. Образование торфяных очагов и их развитие в течение пожароопасного сезона	25
3.4. О самовозгорании торфа.....	28
Глава 4. Информация, необходимая для организации тушения торфяного пожара	29
4.1. Анализ информации о торфянике	29
4.2. Источники архивной и геологической информации о торфянике	31
4.2.1. Архивы административных единиц.....	31
4.2.2. Интернет.....	31
4.2.3. Фонд геологической информации	32
4.2.4. Другие источники	33
4.3. Элементы гидрологического режима и водного баланса болота или торфяника.....	33
4.4. Типы болот и торфяных залежей: верховые, переходные и низинные.....	34
4.4.1. Низинные торфяные залежи.....	34
4.4.2. Верховые торфяные залежи.....	36
4.4.3. Переходные торфяные залежи.....	39
4.5. Традиционные технологии обнаружения торфяных пожаров.....	40
4.5.1. Наземное патрулирование.....	40

4.5.2. Данные дистанционного зондирования.....	40
4.5.3. Авиатроллирование	42
4.5.4. Наземная проверка.....	42
4.6. Воздушная разведка торфяных пожаров при помощи беспилотного летательного аппарата	43
4.6.1. Цели воздушной разведки на торфяном пожаре.....	43
4.6.2. Необходимое оборудование	45
4.6.3. Подготовка к разведке.....	45
4.6.4. Обнаружение очагов	47
4.6.5. Тактика воздушной разведки.....	53
4.6.6. Обработка данных разведки.....	58
4.6.7. Алгоритм разведки.....	58
Глава 5. Тушение торфяных пожаров	60
5.1. Прямое тушение торфяных очагов	60
5.2. Тушение небольших очагов на ранних стадиях.....	61
5.2.1. Если есть вода и оборудование	61
5.2.2. Если оборудования нет и воды не хватает	61
5.3. Тушение крупных давно действующих очагов и групп очагов	62
5.4. Тушение с применением мотопомп и пожарных автомобилей	65
5.4.1. Работа с переносными мотопомпами.....	65
5.4.2. Работа с пожарными рукавами.....	70
5.4.3. Подача воды пожарными автомобилями.....	71
5.5. Тушение с применением тяжёлой техники.....	71
5.6. Тушение крупных торфяных пожаров в случаях, когда тушение отдельных очагов бесперспективно	73
5.7. Контроль качества тушения.....	74
5.8. Характерные ошибки при тушении торфа	76
5.9. Защита зданий, сооружений, объектов инфраструктуры	79
5.10. Применение авиации при тушении торфяных пожаров	80
5.11. Особенности тушения торфяников на особо охраняемых природных территориях (ООПТ)	82
Глава 6. Профилактика пожаров и тушение торфяников подьёмом уровня воды	84
6.1. Измерения рельефа местности	84
6.1.1. Измерение оптическим нивелиром	85
6.1.2. Измерение ГНСС-оборудованием	87
6.2. Расчёты и измерения при водоудержании	90
6.2.1. Измерения глубины и площади сечения канала	90
6.2.2. Измерение скорости потока и расхода воды в канале.....	91
6.2.3. Расчёт расхода в канале, если известны отметки поверхности воды	94
6.2.4. Расчёт расхода воды в трубе.....	94

6.3. Инструменты и землеройная техника	95
6.3.1. Инструменты	95
6.3.2. Землеройная техника и её особенности	96
6.4. Геологическое обследование торфяника	99
6.5. Виды и способы создания перемычек	100
6.5.1. Насыпная грунтовая перемычка	100
6.5.2. Временная перемычка из мешков с торфом	102
6.5.3. Перемычка из пластикового шпунта Ларсена	102
6.5.4. Деревоземляные перемычки	104
6.6. Экстренное водоудержание при тушении торфяных пожаров.....	105
6.7. Бобры и их влияние на пожарную безопасность болот	106
6.8. Мониторинг уровня воды	107
6.9. Типичные ошибки при обводнении торфяников.....	108
6.9.1. Общие ошибки	108
6.9.2. Ошибки на этапе измерений.....	109
Глава 7. Безопасность	110
7.1. Обеспечение безопасности тушения и устройства лагеря.....	110
7.1.1. О безопасности на любом ландшафтном пожаре	110
7.1.2. О безопасности при тушении торфяных пожаров	112
7.1.3. О безопасности при устройстве полевого лагеря	112
7.1.4. О безопасности на местности, загрязнённой радионуклидами	113
7.1.5. О безопасности работ во время грозы	114
7.2. Требования к спецодежде и имуществу	114
7.3. Ориентирование на пожаре.....	115
7.3.1. Инструменты	115
7.3.2. Методы определения места пожара при наземной разведке.....	117
7.4. Радиосвязь и мобильная связь на пожаре.....	118
7.4.1. Правила ведения радиообмена	119
7.4.2. Что влияет на качество связи.....	121
7.4.3. Возможности оборудования.....	121
7.5. Первая помощь	121
7.5.1. Список лекарственных средств для групповой аптечки добровольных лесных пожарных.....	122
7.5.2. Список лекарственных средств для индивидуальной аптечки добровольного лесного пожарного	124
7.6. Профилактика профессиональных заболеваний.....	124
Глава 8. Профилактическая работа с населением.....	125
8.1. Останови огонь!	125
8.2. Установка аншлагов	125
8.3. Работа с детьми	126

Глава 9. Правовые основы тушения пожаров в вопросах и ответах.....	127
Приложения	130
Приложение 1. Виды болот и торфа. Гидрогенетические типы болот и гидроструктура	130
Приложение 2. Торфяной бур и работа с ним	138
Приложение 3. Шкала степени разложения торфа	140
Приложение 4. Выбор мотопомпы и расчёт насосно-рукавных линий	142
Приложение 5. Технические характеристики некоторых мотопомп.....	157
Приложение 6. Набор оборудования и инструмента на группу добровольных лесных пожарных до 10 человек	158
Приложение 7. Правовые основы тушения пожаров	160
Термины и определения	178
Список использованной и рекомендованной литературы	181

ПРЕДИСЛОВИЕ

Вы держите в руках второе издание «Рекомендаций по тушению торфяных пожаров на осушенных болотах».

Это пособие:

- поможет вам своевременно обнаруживать торфяные пожары, правильно и безопасно тушить их;
- научит, как удерживать в каналах воду для тушения;
- подскажет, как снизить пожарную опасность торфяного болота, восстановив его естественный гидрологический режим;
- расскажет о правовых основах тушения пожаров, и о многом другом.

Пособие предназначено для широкого круга читателей: сотрудников пожарных частей, инспекторов особо охраняемых природных территорий (ООПТ), глав местных администраций, сотрудников лесопожарных служб и пожарных добровольцев. Составляя практические рекомендации, мы в первую очередь ориентировались на добровольных пожарных и равнодушных местных жителей, которые своими силами хотели бы помочь решать проблему торфяных пожаров в регионах.

Мы старались сделать именно практическое руководство к действию, которое поможет в борьбе с пожарами как тем, кто уже имеет опыт тушения, так и тем, кто только начинает свой путь пожарного добровольца.

Именно поэтому помимо рекомендаций по тушению пожаров в пособии изложены основы болотоведения и гидрологии болот, рассказано о применявшихся способах торфодобычи, приведены формулы для расчёта параметров водотока в канале и многое другое. Это тот теоретический минимум, освоив который каждый сможет работать на торфянике осознанно, со знанием дела и с пониманием происходящих процессов. Также мы предлагаем обширный список литературы, который поможет вам углубить свои знания по этим темам.

В 2020 году при подготовке второго издания многие разделы мы переработали и дополнили. Появилось больше рекомендаций по использованию воды в каналах на осушенных торфяниках; больше внимания уделено способам расчётов количества воды, которую можно удержать и использовать, а также методам её удержания как для тушения очагов тления, так и снижения пожарной опасности отдельных участков болота. Все эти рекомендации выработаны участниками противопожарного проекта Greenpeace и участниками групп добровольных лесных пожарных и опробованы на многих торфяных пожарах в 2017–2020 годах.

Рекомендации, касающиеся речной гидравлики и гидравлики каналов, расчётов скорости потока, объёмов удерживаемой воды, конструктивных особенностей каналов, написаны в соавторстве с заведующим кафедрой водно-технических изысканий Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ, Санкт-Петербург), кандидатом географических наук Дмитрием Исаевым.

Рекомендации по тактике тушения пожаров составил руководитель противопожарного отдела Greenpeace Григорий Куксин совместно с заведующим отделом лесной пирологии и охраны лесов от пожаров Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства (ФБУ ВНИИЛМ), кандидатом

сельскохозяйственных наук Николаем Коршуновым. В 2013–2017 гг. Николай Коршунов заведовал кафедрой охраны лесов от пожаров во Всероссийском институте повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства (ФАУ ДПО ВИПКЛХ).

Рекомендации по технологиям и способам удержания воды, описание элементов водного баланса болота, особенностей гидрологии и водного питания болот, признаки, по которым можно определять перспективные для удержания воды участки, собраны и написаны в соавторстве с немецким гидрологом и болотоведом Франком Эдомом.

Рекомендации по технологиям и способам удержания воды и проведению соответствующих измерений, описание конструктивных особенностей перемычек составлены руководителем программы Greenpeace по обводнению пожароопасных торфяников Иваном Семёновым.

Юридические рекомендации составлены руководителем программы Greenpeace по особо охраняемым природным территориям Михаилом Крейндлиным.

Рекомендации по применению беспилотных летательных аппаратов, в том числе оснащённых тепловизионными камерами, при разведке на торфяных пожарах составлены ведущим режиссёром-видеооператором Greenpeace Юлией Петренко.

Рекомендации по возможным биотехническим мероприятиям по привлечению бобров на участки, требующие обводнения для снижения пожарной опасности, написаны по результатам консультаций с начальником научного отдела Рдейского заповедника, доктором биологических наук Николаем Завьяловым.

Мы искренне благодарим всех соавторов, коллег по противопожарному проекту Greenpeace, всех сотрудников и добровольцев общественных и государственных организаций, благодаря которым удалось собрать материал для этого методического пособия.

Сотни потушенных торфяных пожаров, множество проанализированных космоснимков, сбор и анализ данных, консультации по подбору оборудования и методов работы, измерения, расчёты и эксперименты, научные исследования и изыскания,— всё это делали многие и многие люди, без которых этого издания не было бы.

Особую благодарность мы выражаем Алексею Ярошенко, Илоне Журавлёвой, Софье Косачёвой, Наталье Максимовой, Михаилу Левину, Василию Аксёнову, Ольге Канищевой, Антону Бенеславскому, Максиму Сергееву, Егору Володину, Владимиру Кастрелю, всем добровольцам, помогавшим тушить пожары, нарабатывать практический опыт возведения перемычек и терпеливо переносившим все сложности полевой жизни и работы.

Также мы хотим поблагодарить наших замечательных фотографов и иллюстраторов, которые в деталях разбираются в тонкостях тушения торфяных пожаров.

Коллектив авторов пособия

ВВЕДЕНИЕ

Общая площадь осушенных торфяников в России — не менее 5 млн гектаров. Большая их часть давно превратилась в беспризорные земли, некоторые вторично заболотились. Отрасли народного хозяйства, ради которых осушали торфяные болота, либо почти прекратили своё существование, как торфяная энергетика, либо переживают не лучшие времена, как сельское и лесное хозяйство.

Учёт бесхозных осушенных торфяников не ведётся, многие ранее собранные по ним материалы утеряны. Но именно они — осушенные торфяные болота — представляют наибольшую опасность: на них чаще всего возникают торфяные пожары.

С каждым годом с торфяными пожарами сталкивается всё больше регионов России. Малоснежные зимы и летние засухи, которые случаются всё чаще, в сочетании с бессмысленной привычкой людей выжигать сухую траву приводят к тому, что пожаров становится всё больше, а их масштабы — всё разрушительнее.

Растёт количество торфяных пожаров в западных областях России, в том числе в загрязнённых радиацией районах Брянской области. Массово начали гореть торфяники в Бурятии, Иркутской и Новосибирской областях. Обширные торфяные пожары стали реальностью для Астраханской области и Краснодарского края. В ближайшем будущем прогнозируемые изменения климата приведут к ещё большему увеличению пожарной опасности на торфяниках.

Долго действующий торфяной пожар — это постоянный источник не только сильного задымления, но и угрозы распространения природного пожара на прилегающие территории и перехода огня на ближайшие населённые пункты.

Торфяные пожары подвергают здоровье и жизнь людей большему риску, чем лесные, за счёт гораздо более сильного и длительного задымления. А если дым от торфяных пожаров охватывает мегаполисы, густонаселённые промышленные города и районы, где его действие накладывается на фоновое загрязнение воздуха выбросами транспорта и промышленности, — этот риск усиливается.

Особенно опасны торфяные пожары в зоне радиоактивного «чернобыльского следа», где при тлении загрязнённого торфа часть радиоактивных веществ, оставшихся после аварии на ЧАЭС, повторно выбрасывается в атмосферу и может попасть в организм человека с вдыхаемым дымом.

Торфяные пожары на ранних стадиях развития можно потушить малыми силами без риска для здоровья и жизни участников тушения, т.к. эти пожары развиваются медленнее, чем любые другие. Но если время упущено, пожар ушёл вглубь осушенной залежи и охватил большую площадь, то для его тушения требуются силы многократно большие, чем для лесного пожара такой же площади.

Торфяной пожар, не потушенный вовремя, в течение всего пожароопасного сезона будет отвлекать силы и средства пожарной охраны, и чаще всего в сухие и жаркие дни, когда они нужны для тушения других пожаров.

В тушении торфяных пожаров есть особенности, которые зависят от условий возникновения пожара, типа болота, способа и цели его осушения, прошлого использования торфяника и многих других факторов. Зная их и действуя своевременно, практически всегда можно предотвратить развитие чрезвычайной ситуации.

В пособии рассматриваются способы раннего обнаружения и надёжного тушения торфяных пожаров. Все рекомендации основаны на опыте успешного тушения сотен торфяных пожаров — почти всегда на ранних стадиях их развития и обычно малыми силами добровольцев, снаряжённых лёгким и сравнительно недорогим оборудованием.



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

Верховое болото. Владимирская область

ГЛАВА 1. БОЛОТА И ТОРФ. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

Первая глава даёт базовые представления о том, что такое болота и торфяники, как образуется торф, каковы его свойства. Знания о торфяных болотах позволят нам лучше понять, как тушить пожары на осушенных торфяниках, в том числе подъёмом уровня воды.

Существует множество определений болот, которые учитывают наличие торфа различной мощности (толщины) залежи, либо болотной растительности. В советской научной школе было принято определение болота как «избыточно увлажнённого участка земли, на котором происходит накопление неразложившегося органического вещества, превращающегося в дальнейшем в торф» [40].

Немецкие болотоведы Joosten & Sukkow [87, С. 2] дают другое определение: «Болота — это «ландшафты... в которых идёт образование торфа или поверхностный торфяной слой уже сформировался. К болотам также относят местообитания, где отсутствуют значительные по мощности слои торфа... но в которых возможно образование торфа».

Оба эти определения говорят нам о том, что болота бывают как с торфом, так и без торфа. Есть болота, где идёт процесс торфообразования (это живые, растущие болота), есть сформировавшиеся торфяные болота и болота осушенные, с изменённым гидрологическим режимом.

Торф — это органический грунт, образовавшийся в результате естественного отмирания и неполного разложения болотных растений в условиях повышенной влажности при недостатке кислорода и содержащий 50 % и более (по массе) органических веществ [26].

1.1. ВИДЫ БОЛОТ И ТИПЫ ТОРФА

1.1.1. ПОНЯТИЯ О НИЗИННЫХ, ПЕРЕХОДНЫХ И ВЕРХОВЫХ БОЛОТАХ И ТОРФЕ

Существуют разные классификации болот. Наиболее распространено деление естественных болот на «низинные», «переходные» и «верховые». Понятия «верховые» и «низинные» болота пришли в XVIII веке из Голландии и сначала отражали лишь особенности рельефа: верховыми называли болота на возвышенностях, а низинными — расположенные в ложбинах и низменностях.

Позже добавилась информация о растительности. На верховых болотах доминируют сфагновые мхи, в низинных чаще всего встречаются травянистые растения (тростник, осоки), гипновые мхи или черноольховые леса. Со временем учёные поняли, что это зависит от типа питания болот: если болото питается атмосферными осадками, не содержащими минеральных веществ, — это олиготрофное питание, грунтовыми (почвенными, склоновыми, речными, морскими) водами — эвтрофное питание.

Появилось понятие о промежуточных стадиях, так называемых «переходных» болотах, со смешанным (мезотрофным) питанием. Их выделяли преимущественно на равнинах.

Со временем учёные поняли, что специфическая «материнская» растительность, которая является следствием разных типов питания болота, формирует разные виды торфа. Они (виды торфа) отражают условия питания, в которых формировались.

1.1.2. ТИПЫ И ВИДЫ ТОРФА

В СССР и России принято классифицировать торф не по типам питания исходного болота, а по химическим свойствам и ботаническому составу. То, что называется верховым, переходным или низинным болотом, во время реальной разведки оценивается по видам и типам торфа. Тип питания можно определить, если провести определённые гидрогеологические и гидрологические изыскания, включая подробные расчёты водного баланса.

На основании лабораторных химических и ботанических исследований, согласно классификации видов торфа, различают 26 видов торфа в 12 группах [64, С. 39].

В полевых условиях мы не определяем низинный, переходный или верховой тип торфа; мы определяем только ботанический состав торфа с основной и второстепенной составляющими, всё остальное — «примеси». Например, сфагновый, буромошный, крупноосоковый и другие виды торфа (рис. 1). Полевые исследования обычно проводятся бурением — вид торфа определяется прямо в керна торфяного бура (рис. 2).

Для определения видов торфа в полевых условиях в Германии в 2015 году выпустили определитель болотных почв [83], где для каждого вида торфа приведены фотографии с объяснениями и дан ключ определения видов торфа. Его можно найти в открытом доступе в интернете.

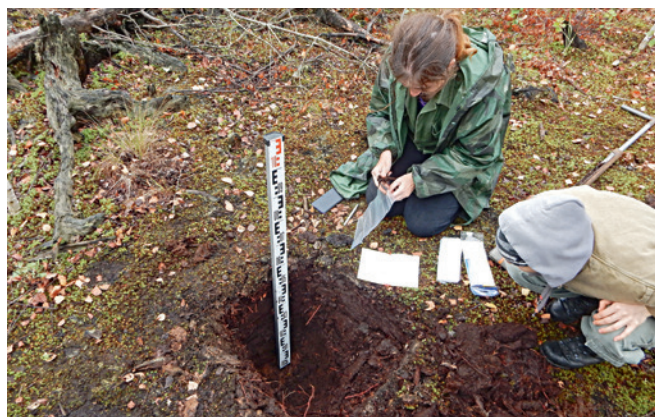


ФОТО: ИВАН СЕМЕНОВ/GP

Рис. 1. Изучение почвенного разреза на осушенном торфянике и взятие проб для анализа

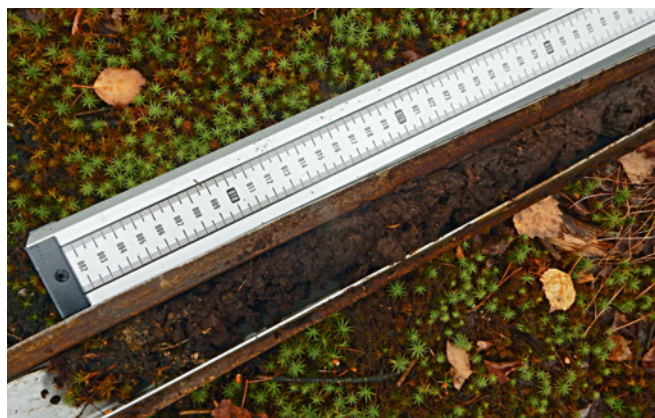


ФОТО: ИВАН СЕМЕНОВ/GP

Рис. 2. Керна (проба почвы) в торфяном буре

1.1.3. ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ТОРФЯНОГО БОЛОТА

Одно торфяное болото в пространстве и в глубине, как правило, состоит не из одного вида или типа торфа. В ходе эволюции болота менялись — менялись и растительность, и торф, и связанные с ними рельеф и типы питания. Обычно направление развития торфов идёт снизу вверх от низинных к более бедным по химическому составу верховым торфам.

Однако развитие болота до верховых торфов возможно только если разница между осадками и испарением положительная — влаги испаряется меньше, чем выпадает. Тогда при росте толщины болота всё меньше грунтовых вод поднимаются до поверхности, а в верхних слоях всё большую роль играют осадки. В нижних частях торфяника ещё будет иметь значение подземное, склоновое питание, но оно не будет в полном объёме достигать поверхности болота, фильтруясь до водоприёмника или по склону низкого края торфяника.

В разных регионах России для разных типов болот были разработаны описания и классификации фаз развития болот. Какие конкретно — можно узнать в региональной литературе или в материалах торфоразведки.

1.1.4. КЛАССИФИКАЦИЯ ТОРФЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В РОССИИ

Верховое, переходное или низинное болото определяется или существующим растительным покровом, или верхним слоем верхового, переходного или низинного торфа. Если тип болота связывается с водным питанием, тогда это питание относится или к актуальной растительности, или к верхним слоям торфа.

Торфяное болото (торфяник), так называемая торфяная залежь, часто состоит из разных видов торфа. Тип торфяной залежи называют по преобладающему типу торфа. Существуют следующие типы:

1. **Низинные торфяные залежи или месторождения.** Больше половины профиля по глубине занимают низинные виды торфа. Выше низинных торфов могут находиться переходные и верховые виды торфа, но низинные преобладают. Толщина верхового торфа — не более 0,5 м.
2. **Переходные торфяные залежи или месторождения.** Больше половины профиля по глубине занимают переходные виды торфа. Толщина верхового торфа — не более 0,5 м. Ниже переходных торфов могут быть и низинные. Это значит, что переходные торфяные залежи могут быть как переходными, так и верховыми болотами.
3. **Смешанные торфяные залежи или месторождения** включают залежи, сложенные в нижней толще низинным или переходным торфом, а сверху покрытые слоем верхового торфа толщиной более 0,5 м, но не превышающим половины общей глубины залежи. Это значит, что почти все смешанные торфяные залежи относятся к верховым болотам.
4. **Верховые торфяные залежи или месторождения:** верховые типы торфа занимают больше половины профиля, верховой торф на поверхности. Почти все верховые торфяные залежи являются и верховыми болотами.

Более подробно о разделении на типы, подтипы и виды залежей можно прочесть в книгах Пьявченко [62] и Тюремнова [74].

Исторически сложилось, что термины «верховые», «переходные» и «низинные» болота, а также «торфяники и залежи торфа» говорят нам о разных явлениях и процессах в торфяниках. Они характеризуют и формы рельефа, и типы торфообразующей растительности, и типы верхних слоёв торфа, и тип водного питания и называют торфяную залежь в целом. В каждом случае важно понять, о какой именно характеристике идёт речь.

1.2. ТИПЫ ПИТАНИЯ БОЛОТ. ГИДРОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ БОЛОТ

Для тушения торфяных пожаров и удержания воды важно иметь представление о бывших и актуальных типах питания и о том, как об этом узнать из строения торфяной залежи. Например, если на одном из этапов развития торфяного болота участок подпитывался тем или иным источником воды, тогда, возможно, это питание ещё сохраняется или его можно восстановить в ходе мероприятий по удержанию воды.

Существуют два основных **типа питания** торфяника:

- **омброгенный, или атмосферный** (дождь, снег, град, конденсат);
- **минерогенный**, т. е. воды, которые после выпадения осадков уже имели контакт с минеральным грунтом. В зависимости от источника они подразделяются на литогенные (подземные и грунтовые воды), солигенно-стоящие (почвенно-стоящие), солигенно-двигающиеся (почвенно-склоновые), флювиогенные (речные), лимногенные (озёрные, прудовые) и талассогенные (морские). Большинство торфяников имеют питание, смешанное из этих разных видов.

Для появления типичной растительности на болоте важны свойства воды: трофность (наличие азота, фосфора) и кислотность (pH).

По трофности воды делятся на олиготрофные, мезотрофные и эвтрофные воды, по кислотности — на кислые, нейтральные и щелочные воды (приложение 1, рис. 103).

Атмосферные воды обычно считаются олиготрофными в районах с чистым воздухом — в местах, где нет вулканов, а также промышленного, сельскохозяйственного или других антропогенных источников загрязнения воздуха. Качество минерогенных вод зависит от качества породы, растительности и антропогенного использования территории, прилегающей к торфянику.

Разные источники питания на торфяниках содержат разные растворимые и другие вещества. Вода может транспортировать минеральные частицы (песок, пыль) или эродированный торф. Подземные воды из разных водоносных горизонтов обычно сильно отличаются друг от друга по качеству и химическому составу воды. Например, в верхних горизонтах больше нитратов, в глубоких горизонтах больше железа.

От источника воды зависит и режим колебания питания, который тоже влияет на виды растительности и процесс образования торфа. Осадки и почвенные воды подвержены большим колебаниям, подземные воды — меньшим, и тем меньше, чем глубже, мощнее и шире водоносный горизонт.

Воды из разных источников, проходя через болота и торфяную залежь, меняют свои качества: растительность и торф фильтруют вещества, в естественных мокрых болотах некоторые вещества осаждаются, другие вещества, особенно в осушенных болотах, вымываются. Идут процессы разбавления или увеличения концентрации тех или иных веществ.

Например, маломинерализованная вода из бедных (песчаных) водоносных горизонтов или лесных склонов, пройдя через болото, становится олиготрофной, хотя её источник (тип питания) является минерогенным. Получается, что есть олиготрофные части болота, для которых тип вегетации или торфа называется верховым, хотя по типу питания болото — низинное. Делать вывод о типе торфа, основываясь исключительно на типе питания болота, неверно.

Исходя из этого немецкий болотовед Михаел Зукков (Michael Succow) создал свою систему классификации болот, основанную на разных типах питания, болотной растительности и торфов [86, 87] и ввёл понятие «гидрогенетические типы болот». В этих типах

учитываются виды питания, способы течения воды в толще торфа или выше него и типы образования торфа. Подробнее об этой классификации — в приложении 1 (табл. 7).

1.3. ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА БОЛОТ

Современные учёные рассматривают торфяное болото и его окрестности как единое целое, понимая, что болото не только зависит от окружающей его местности, но и влияет на неё. Приняв это, мы соглашаемся с тем, что любое изменение, сделанное человеком, или естественное развитие торфяника или его окрестностей влияет на всю систему в целом.

Болота, в том числе пожароопасные осушенные торфяники, имеют топографическую, гидрологическую, гидрогеологическую окрестность, которая влияет на них и на которую и сейчас, и раньше (до осушения) и после обводнения влияют они. Болото или торфяник и их окрестности имеют **гидрологическую пространственную структуру — гидроструктуру**.

Мы должны изучить гидроструктуру местности до того, как будем тушить пожар подъёмом воды, а также до того, как начнём планировать обводнение торфяника. Понимание гидроструктуры важно также и для оценки состояния болота или торфяника.

Мероприятия по обводнению и восстановлению болот — это длительная и ответственная работа, для которой знание гидроструктуры необходимо, чтобы мы могли спрогнозировать дальнейшее развитие болотного комплекса.

Внутренняя гидроструктура — это сам торфяник, болото или его часть. Понимание внутренней гидроструктуры даёт нам информацию о том, как течёт вода в болоте (или как сможет течь) и где находится уровень болотных вод.

Внешняя гидроструктура — это та среда за пределами внутренней структуры, которая влияет на болото или торфяник и на которую он влияет сейчас или в перспективе после обводнения. Определение внешней гидроструктуры очень важно для тушения пожаров или удержания воды.

Элементы гидроструктуры мы можем определить на основе анализа топографических, в том числе архивных, материалов (подробнее об этом — в главе 2) и благодаря анализу геодезических, геологических, гидрологических, почвоведческих, геоботанических данных (подробнее о них — в главе 4).

ГЛАВА 2. ОСУШЕНИЕ БОЛОТ И ВИДЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ

Когда болото осушают, в его гидроструктуре многое меняется. Это напрямую влияет на пожароопасность торфяника, на возможные способы тушения торфяных пожаров и удержания воды. На осушенном болоте опускается уровень грунтовых вод, меняются типы питания торфяника и объёмы поступающей в него воды. Часть склоновых и подземных вод уже не достигает всех участков болота, так как уходит через систему каналов; где-то вода фильтруется в грунт.

В центральных и северо-западных регионах России добыча торфа в качестве топлива для электростанций и предприятий была самым распространённым видом использования торфяных болот. Именно в этих регионах в основном в последние десятилетия горят заброшенные торфяники. В этих же регионах, а также в Прибайкалье, горят торфяники, осушенные под нужды сельского хозяйства, заброшенные или те, где сельское хозяйство ещё ведётся. О горящих торфяниках, осушенных под мелиорацию в лесном хозяйстве, мало слышно в последние годы, но иногда случаются пожары и на этих территориях.

Существует ещё «незаметное осушение». Вокруг осушенных торфяников и на минеральных островах болот за многие годы появились или расширились населённые пункты и дачные посёлки, где люди не только используют грунтовые воды, отнимая их у торфяников, но и пользуются территорией с новым, более низким уровнем грунтовых вод: строят дома, а в домах — подполы и подвалы.

Например, немалые по объёму водозаборы питьевой или хозяйственной воды в районе Озерецкого торфяника в Тверской области привели к снижению уровня грунтовых вод. Это значит, что для тушения, особенно в сухих частях торфяника, воды будет недостаточно. Судя по геологическим документам, потери воды значительны. Если такие подробности устройства территории мы выясним заранее, то сможем лучше спланировать тушение и водоудержание.

2.1. СПОСОБЫ ДОБЫЧИ ТОРФА И УСТРОЙСТВО ОСУШИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Существуют три основных способа добычи топливного торфа: карьерный, гидравлический (гидродобыча) и фрезерный. Каждому из них соответствует свой способ осушения болота, особенности которого важно учитывать при тушении. При этом одно болото могло разрабатываться не одним, а двумя или всеми тремя перечисленными способами.

2.1.1. КАРЬЕРНЫЙ СПОСОБ

Карьерный способ добычи — самый старый. Торф выкапывали из отдельных небольших близкорасположенных карьеров и отвозили на специальные поля сушки по окраинам болота или карьера.

К карьерному способу можно отнести разные методы извлечения торфа из залежи:

- резной — торф добывали вручную, специальной лопатой;

- элеваторный — торф извлекали вручную, но поднимали куски торфа из карьера при помощи конвейера-элеватора;
- багерный — торф добывали многоковшовым экскаватором.

Карьеры для добычи торфа делались глубиной до 4–5 м, шириной 4–10 м.

Осушительную канаву рыли, как правило, только одну, через центр болота. Карьеры копали по обе стороны канавы.

Когда первый карьер наполнялся водой, его прекращали разрабатывать и начинали следующий. Между карьерами оставляли перемычку шириной 1–1,5 м. Именно эти перемычки, а также стенки карьеров и окраины торфяника, и горят при торфяном пожаре.

Сами карьеры обычно уже заросли моховой сплавинной, но, если её раскопать, они могут служить источником воды для тушения. На космоснимках торфяники с карьерным способом добычи часто выглядят как параллельные зелёные полосы — это перемычки между рядами карьеров, заросшие деревьями (рис. 3).

2.1.2. ГИДРОДОБЫЧА

Торфяную залежь размывали мощными струями воды и получившуюся текучую торфомассу перекачивали на поля сушки по окраинам болота.



Рис. 3. Участок болота, на котором велась карьерная торфодобыча. Московская область

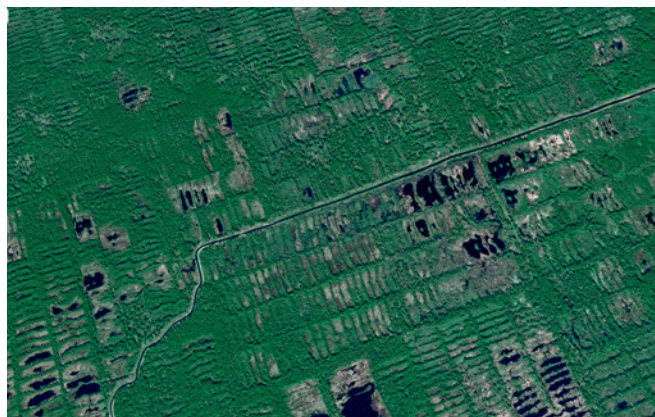


Рис. 4. Участок болота, на котором велась гидродобыча торфа. Московская область

Выработанные таким способом торфяники представляют собой отдельные слегка изогнутые прямоугольные карьеры, длиной 120–200 м, разделённые сеткой перемычек (рис. 4). Во многих местах перемычки со временем разрушились, оплыли, и карьеры слились в один большой водоём, привлекающий рыбаков.

При этом способе добычи болота не осушали. Однако на них остались перемычки, проложенные по торфу дороги и технологические площадки, которые могут гореть.

2.1.3. ФРЕЗЕРНЫЙ СПОСОБ

Это самый механизированный и производительный способ добычи топливного торфа. Под него делалась самая масштабная и разрушительная для болота осушка, а саму поверхность торфяника тщательно готовили: расчищали от деревьев и кустарников, удаляли верхний деятельный горизонт (очёс), выравнивали. Во время добычи верхний слой торфяной залежи толщиной до 30 мм разрыхляли специальными фрезерными барабанами и оставляли высыхать под воздействием солнца и ветра. После этого сухой торф собирали и отвозили для временного хранения в караванах (штабелях), потом цикл фрезерования и сушки повторялся.

Основная осушительная сеть при фрезерном способе состояла из магистральных (самых крупных), валовых и картовых каналов (рис. 5).

По **магистральным каналам** вода сбрасывалась с болота в водоприёмник, как правило в реку с сильным течением или спрямлённым руслом.

Валовые каналы впадали в магистральные и делили болото на отдельные торфяные поля (торфополя). Для заезда на торфополе делали несколько трубопереездов через валовый канал.

Каналы-собиратели похожи на валовые. Они собирали воду из прочих мест и отводили её к магистральным каналам.

Картовые каналы делили торфополе на отдельные торфяные карты (торфокарты) и отводили воду непосредственно с карт в валовые каналы. В начале и конце каждой карты для тракторов были трубопереезды через картовые каналы. Также в этих местах располагали штабеля добытого торфа.

По периметру торфяника выкапывали **нагорные и ловчие каналы**, которые отсекали поступление поверхностных и подземных вод соответственно. При этом ловчие каналы для перехвата подземных напорных вод могли располагаться не только по границам, но и внутри торфяника. Кроме того, иногда прокладывали водоподводящие противопожарные каналы [52].



Рис. 5. Основная канальная сеть фрезерной торфодобычи и её структура (без нагорных, ловчих и других каналов)

По расстоянию между каналами можно сделать предположение о типе осушения болота.

Так, для фрезерной добычи стандартный размер торфяной карты на верховом болоте составляет 20 × 500 м, на низинном — 40 × 500 м. То есть между картовыми каналами расстояние будет 20 м и 40 м соответственно. Разница обусловлена тем, что коэффициент фильтрации верхового торфа меньше, чем низинного, т. е. верховой торф хуже пропускает воду.

Если между каналами 60–70 м и более — это осушка торфяника под сельское хозяйство или лесовыращивание (рис. 6).

Однако при сельскохозяйственном осушении бывают расстояния между каналами меньше 60 м, например, 20 м или 40 м. Т. е. только по расстояниям, тем более на брошенных зарастающих торфяниках, невозможно точно определить вид использования и тип залежи. Если торфяники давно заброшены, то маленькие картовые каналы могут быть уже не видны на космоснимках.

Подробнее о разных способах торфодобычи можно прочитать в книге у В. Панова и др. [60], а также на сайте, посвящённом истории торфопредприятия «Назия» <http://zhiharevo1.narod.ru/nazia.html>, и на сайте Музея истории Мосэнерго <http://www.mosenergo-museum.ru>.

При любом способе торфодобычи болото меняло свой облик и структуру: изменялась слоистость торфа, на поверхности оказывались нижние, более древние слои, типы и виды торфа. То, что раньше было верховым болотом или верховой залежью, сейчас по типам торфа на поверхности или по типам залежи может оказаться переходным или низинным болотом. Каналы или карьеры открывали гидравлические окна, куда вода быстрее фильтруется из торфяника или, наоборот, быстрее поднимается из напорных водоносных горизонтов. Менялся и тип водного питания болота.



фото: КОСМИЧЕСКИЙ СНИМОК GOOGLE EARTH

Рис. 6. Верховое болото, осушенное для нужд лесовыращивания. Владимирская область

2.2. ДОБЫЧА ДРУГИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ТОРФЯНИКАХ

Болота осушали не только для того, чтобы добывать торф. Находились и другие полезные ископаемые: сапропель, вивианит (железный фосфат), болотная руда.

Рядом с торфяниками часто добывали стекольные и строительные пески, гравий и глину. Это сильно меняло уровень грунтовых вод и тип подземного питания, нередко после этого торфяники становились ещё более сухими.

Все эти данные нам необходимы, чтобы оценить внешнюю гидроструктуру торфяника и её изменения. Если от добычи полезных ископаемых остались карьеры, мы можем считать их источниками воды для тушения.

2.3. ОСУШЕНИЕ ТОРФЯНИКОВ ДЛЯ НУЖД СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В России подготовка к сельскохозяйственному использованию торфяников под сенокос, пастбища и посев осуществлялась двумя способами:

- осушались низинные болота (из-за богатства торфяных почв и разнообразия видов питания);
- после торфодобычи торфяники или их части с оставшимся слоем торфа передавались для нужд сельского хозяйства (как вид рекультивации).

В первом случае создавали осушительную сеть и систему водорегулирующих сооружений (шлюзы, перепады, дюкеры и т.д.) и обрабатывали землю. Во втором — реконструировали осушительную сеть, которая уже существовала во время торфодобычи, и создавали новые гидротехнические сооружения (рис. 7) (обычно на магистральных каналах), т.к. для сельского хозяйства важно было не только осушить территорию, но и оставить возможность регулирования уровня воды в сухие периоды года.

Торфяные почвы сильно меняются под воздействием сельского хозяйства: образуются деградированные торфяные почвенные горизонты, которые характеризуются сильной уплотнённостью и эвтрофностью. Всё это влияет на механизм распространения пожаров и на свойства торфяника во время тушения или удержания воды: грунт трудно



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

Рис. 7. Действующее гидротехническое сооружение с подъёмной задвижкой

проникаем, приходится многократно копать и перемешивать торфяную почву с водой во время тушения.

Диффузия кислорода и дымовых газов в почве очень слабая, газы богаты азотом. При обводнении этот сложный слой почвы лучше убрать или создать систему гидравлических окон и обводнять этот участок только сверху.

При удержании воды для тушения мы можем использовать брошенные или действующие гидротехнические сооружения, чтобы поднять уровень воды или подать воду на тот участок торфяника, где она необходима.

2.4. МЕЛИОРАЦИЯ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Мелиорация в лесном хозяйстве направлена на улучшение качества земель и, если она проводится не на территории бывших торфопредприятий, то приводит к меньшему уплотнению торфа, чем сельскохозяйственная мелиорация и фрезерная торфодобыча. В отличие от торфодобычи и сельскохозяйственного использования болот, тяжёлая техника заходит на торфяник только при рытье или очистке каналов, при посадке деревьев и потом, через десятилетия, во время вырубки деревьев.

Невысокая уплотнённость торфа приводит к тому, что грунты в этих местах сохраняют свою пористость, и корни деревьев только усугубляют это. При пожаре пористость грунта приводит к более быстрому распространению именно подземных пожаров, которые у корней деревьев уходят вглубь залежи и под землёй могут развиваться долго и почти незаметно. При водоудержании и попытке обводнения такого торфяника вода не только накапливается в канале, но и уходит по порам в толщу торфяной залежи.

Усадка торфа под воздействием осушения при малоуплотнённом торфе выражается ярче. Вдоль каналов образуются широкие «поймы», имеющие уклон в сторону русла канала. Если нет возможности соорудить высокие и широкие дамбы, перекрывающие такие понижения рельефа на всю ширину «поймы», обводнение нужно делать при помощи каскадов нешироких перемычек, перекрывающих только русло канала.

В разных регионах и в разное время устройство осушительной сети проводилось исходя из знаний и опыта людей, делавших эту работу, а также с учётом условий местности. Поэтому при работах по тушению пожара или обводнению торфяника нужно изучать местные архивные и исторические материалы по его осушению, пытаться найти людей, работавших на торфопредприятии. Если никакой информации найти не удаётся, то на помощь нам приходят карты местности, наземная разведка, космоснимки, фотографии и съёмка с беспилотника.

При осушении лесов возрастает риск возникновения пожаров. Чтобы создать условия, которые будут препятствовать распространению пожаров, в лесах устраивают противопожарные полосы и просеки вдоль каналов, шлюзы на осушительных каналах, водоподводящие каналы и противопожарные водоёмы.

Нередко за сетью каналов нет никакого ухода, и они зарастают болотными растениями, часто со сфагновыми мхами. Советские и российские учёные называют это вторичным заболачиванием [43 и 66]. Немецкие учёные считают этот процесс этапом самовосстановления болот [80 и 91]. Если вода из этих каналов потребуется для тушения, необходимо будет убрать из них всю растительность. Таким образом, у нас есть два альтернативных варианта обращения с такими каналами. Либо прочистка от болотной растительности, чтобы каналы было удобно использовать как источник воды при тушении, либо ускорение зарастания таких каналов, чтобы вторичное заболачивание (самовосстановление болота) снижало риск возникновения пожара и поднимало уровень грунтовой воды. При лесной мелиорации для борьбы с пожарами чаще всего предпочтителен второй вариант.

ВЫВОДЫ

Нормы и рекомендации по осушению болот и торфяников всегда были разнообразны. Они менялись со временем и не всегда соблюдались. Кроме того, осушительные системы могли меняться в ходе рекультивации. То, что мы видим на космоснимках или с беспилотника (например, расстояние между каналами), может дать нам лишь общее представление и первые идеи, что это за торфяник и как его осушали, для чего использовали. Далее нас ждёт поиск более подробной информации и обследование самого торфяника (глава 4).

ГЛАВА 3. ЛАНДШАФТНЫЕ ПОЖАРЫ НА БОЛОТНЫХ И ТОРФЯНЫХ ЗЕМЛЯХ

3.1. ТИПЫ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ НА БОЛОТАХ И ТОРФЯНИКАХ

В этой книге мы говорим именно о торфяных пожарах, и часто под этим термином узко подразумевают только процессы, связанные с тлением торфа. Но на болотах и торфяниках случаются самые разные типы пожаров. Например, на болотах могут гореть травы или леса на поверхности болота, что приводит к многоочаговому тлению торфа, или наоборот, начавшийся от костра единичный торфяной очаг вызывает в дальнейшем лесной или травяной пожар.

- **Почвенные пожары** могут развиваться как на лесной, так и на нелесной территории. Выделяют два типа почвенных пожаров — подстильно-гумусовые и торфяные.

Подстильно-гумусовые пожары развиваются в лесах с мощной лесной подстилкой и богатыми органикой почвами, нередко сопровождают низовой пожар. Обычно эти пожары неглубокие (редко глубже 20 см). Часто они развиваются от недотушенного костра или окурка. Из-за перегорания корней деревьев такие пожары могут сопровождаться выпадением древостоя и вторичным распространением открытого огня по упавшим деревьям.

Торфяные пожары на осушенных торфяниках — частный случай почвенных пожаров. Они развиваются на торфяных почвах, на площади, покрытой лесом, или на открытых пространствах (брошенные торфоразработки, нередко переданные под дачное строительство; брошенные осушенные под сельское хозяйство торфяники). Из-за перегорания корней деревьев могут сопровождаться выпадением древостоя и вторичным распространением открытого огня по упавшим деревьям.

- Огромное количество торфяных пожаров начинаются как **травяные или тростниковые пожары**, особенно как весенние травяные палы. Тление торфа также может привести к возникновению «вторичного» травяного пожара — горения травы от краёв очага тления.
- **Лесной верховой пожар** может произойти на осушенном торфянике и сопровождаться в дальнейшем тлением торфа и выпадением обгоревших деревьев.
- **Лесной низовой пожар** на торфяной почве легко может превратиться в торфяной пожар. И наоборот, из торфяного пожара может развиться низовой пожар.
- **Болотный пожар** — пожар на неосушенном болоте во времена засухи. Горят сухие болотные травяные растения и болотные мхи, подстилка и деятельный горизонт (акротельм). Последний горит по законам торфяного (почвенного) пожара. Деятельный горизонт в этом случае характеризуется большой пористостью грунта, поэтому пожар будет распространяться быстрее, чем в условиях уплотнённого торфа.

Скорости распространения пожаров хорошо изучены и приведены в таблицах в учебниках по лесной пирологии [77].

3.2. ОСОБЕННОСТИ ТОРФА КАК ГОРЮЧЕГО МАТЕРИАЛА

Торфяные болота и залежи многообразны по своей природе, а торфяные пожары сложны в обнаружении и тушении. Какие особенности торфа как горючего материала нужно знать и учитывать, чтобы качественно потушить торфяной пожар?

- В составе торфа — высокое содержание битумных смол, которые при тлении вскипают, испаряются и конденсируются на близлежащих, холодных, т. е. не горящих участках торфа, пропитывая их собой. В результате поверхность и границы тлеющего участка часто становятся почти непроницаемы для воды.
- В процессе горения при дефиците кислорода образуются полукоксы и торфяной кокс. Это твёрдые гидрофобные образования, часто формирующие пласты в нижней части торфяного очага. Для них характерна низкая температура воспламенения и большая теплота сгорания. Под ними в очаге может тлеть торф, но это крайне сложно обнаружить и потушить, т. к. торфяной кокс не даёт воде просочиться внутрь и не пропускает тепло и дым изнутри очага, по которым можно обнаружить такие скрытые очаги.
- В осушенных торфяниках скрыт огромный запас горючего материала. На 1 м² осушенного торфяника может выгорать до одной тонны горючего материала за один сезон (при глубине очагов в среднем до 1,5 м).
- Торф может тлеть при его относительной влажности до 72 %. Ряд исследователей приводят данные о возможности тления торфа при влажности до 5 единиц воды на единицу сухого торфа, т. е. до 83 %.
- Запас воздуха (кислорода в воздухе) в осушенном торфе позволяет длительное время поддерживать тление без доступа внешнего окислителя.
- Распространение почвенного торфяного очага и его «дыхание», т. е. диффузия кислорода и отвода газов горения, зависит от пористости торфа, которая определяется степенью его уплотнения. Деятельный горизонт и верхние горизонты естественных болот имеют высокую естественную пористость. Торф сильно уплотнён после фрезерной торфодобычи или сельскохозяйственного использования, где по нему многократно проходила тяжёлая техника. Ещё сильнее он уплотнён под дорогами и бывшими узкоколейками, по которым вывозили торф. Из этого следуют разные механизмы распространения почвенных очагов.

Есть понятие макропористости торфа. Макропоры — это норы животных или полости вокруг корней деревьев. Есть примеры, когда почвенные пожары распространялись по норам животных (бобров, например) или по линиям корней деревьев (рис. 8, 9). Пожары относительно быстро развивались под землёй, очаги разрастались, и появлялась подземная горящая полость, куда можно провалиться при тушении пожара.

В торфе бывают трещины, на дне которых тоже может образоваться полость (рис. 10). Они развиваются в процессе почвообразования в сильно осушенных торфах или по техническим причинам — из-за частой весовой нагрузки, а также около краёв торфяного очага.

- В процессе пиролиза (тления с недостатком кислорода) выделяются горючие газы. Они горят в скрытых полостях и норах животных. Особенно опасно такое горение в разветвлённых норах с притоком воздуха и образованием тяги. Так, в бобровых норах по берегам осушительных каналов очаги нередко распространяются на десятки метров. В такие подземные очаги легко могут провалиться участники тушения. Кроме того, развитие очагов в норах приводит к перегоранию корней деревьев, расположенных на некотором удалении от видимых очагов.

- Основная сложность при тушении торфа — очень лёгкое возобновление тления, начиная с критической температуры 60–65 °С в недотушенном очаге, где торф уже преобразован пиролизом и тлением. Тление может легко возобновляться после некачественного тушения от недостаточно охлаждённых участков. Поэтому в практике тушения торфа максимально допустимой температурой при инструментальном контроле качества тушения принято считать 40 °С. Это позволяет не пропустить участки, достигшие критических температур и способные к дальнейшему саморазогреву.
- Сложно определить реальные границы очага из-за неравномерного выгорания торфа и образования над прогаром нависающих участков кромки.
- При горении торфяника, заросшего деревьями, довольно быстро гибнет и выпадает весь древостой из-за перегорания корней; образуются завалы. Они могут вспыхивать на тлеющем торфе, вызывая вторичное образование открытого горения и способствуя распространению пожара на новые площади. Большинство деревьев падает вершинами к центру очагов, но не все. Тушение торфяника без разборки завалов и ликвидации опасных (с подгоревшими корнями) деревьев опасно и, как правило, непродуктивно.
- В составе дыма в результате пиролиза и низкотемпературного горения образуется большое количество опасных для здоровья веществ: максимальное для природных пожаров количество угарного газа и продуктов неполного сгорания органических соединений. Без мощных восходящих потоков воздуха (конвекционной колонки) и при высокой влажности продукты горения не выветриваются с места пожара, накрывая горящее болото шапкой белого непрозрачного дыма.



ФОТО: ФРАНК ЭДМ

Рис. 8. Линейное распространение очага по линии корней деревьев. Фото сделано через год после пожара. Нижегородская область



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

Рис. 9. Норы животных и полости под корнями деревьев — хорошие проводники горения



ФОТО: ВРАНЖЕДОВО

Рис. 10. Очаги горения в торфяных трещинах. Тверская область

3.3. ОБРАЗОВАНИЕ ТОРФЯНЫХ ОЧАГОВ И ИХ РАЗВИТИЕ В ТЕЧЕНИЕ ПОЖАРООПАСНОГО СЕЗОНА

Большинство торфяных пожаров возникает весной в результате горения сухой травы на заброшенных сельскохозяйственных угодьях и на поверхности осушенных болот (рис. 11).



АВТОР: ТАТЬЯНА ХАКИМУЛЛИНА

Рис. 11. Типичный давно действующий торфяной очаг в разрезе. Состояние очага характерно для лета

Для Центральной России обычно это апрель-май, сразу после схода снега и паводковых вод. В этот период на обширных территориях, пройденных огнём травяных палов, возникают небольшие единичные очаги, которые трудно быстро обнаружить. Когда почва ещё влажная, тление возникает в первую очередь на приподнятых, раньше просыхающих участках — на кавальерах (отвалах) мелиоративных каналов (рис. 12), на локальных возвышениях, на бывших местах складирования торфа (рис. 13). Новые участки тления с высокой вероятностью образуются по стенкам старых торфяных прогаров.

Возникшие весной очаги развиваются медленно, прирастая по несколько сантиметров в день, иногда по десяткам сантиметров. Обычно они окружены выгоревшей площадью. Вторичное открытое горение возможно только от крайних очагов по границам пройденной открытым огнём площади. Выделение дыма не очень обильное. Дым от очагов хорошо заметен только в вечернее время перед выпадением тумана, росы и ранним утром, после дождя, в период высокой влажности.

Часто такие очаги медленно разрастаются до летних месяцев. При наступлении сухой погоды их площадь может резко увеличиться и возобновится открытое горение на кромке (рис. 14). К летним месяцам следы травяного пала могут быть уже незаметны.

Как правило, очаги пожаров в практически никем не посещаемых местах формируют у местных жителей мнение о самовозгорании торфа или о намеренном поджоге. Никто не вспоминает о весеннем травяном пожаре, который, начавшись где-то на удалении,



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 12. Типичный очаг торфяного пожара на отвале осушительной канавы весной. Видны следы травяного пала, ставшего причиной загорания торфа. Ивановская область



ФОТО: НАТАЛЬЯ МАКСИМОВА/ГР

Рис. 13. Торфяной очаг на бывшем штабеле, возникший в весенний период от поджога травы. Фотография сделана во второй половине лета. Ленинградская область

прошёл по этим местам. Чтобы установить истинную причину возникновения пожара и найти другие возможные очаги, следует внимательно искать следы весеннего горения сухой растительности и другие очаги пожаров в границах рассматриваемой площади.

Летом новые торфяные очаги могут возникать от костров, брошенных окурков и в результате низового лесного пожара.

Осенью, как и весной, могут возникать множественные новые торфяные очаги от поджогов травы. В отличие от весеннего периода, осенью очаги могут возникать практически по всей площади, пройденной огнём, потому что осенью торфяник сухой не только на локальных возвышениях, а на всей своей поверхности. К счастью, осенние торфяные пожары обычно не успевают сформировать глубокие очаги и обеспечить обильное выделение дыма до устойчивых осенних и зимних осадков. Но были примеры, когда в экстремально сухие годы именно осенние торфяные пожары или вторичное распространение ранее действовавших торфяных пожаров на новые площади за счёт горения сухой травы создавали серьёзные проблемы с задымлением населённых пунктов.

Зимой тление торфа обычно постепенно затухает. Выделение дыма от отдельных очагов может продолжаться до весны. Под снегом образуются проталины и скрытые торфяные очаги. Тление торфа окончательно прекращается только в период активного весеннего снеготаяния. Но в отдельные малоснежные годы торфяные очаги могут «пережить» зиму и продолжить разрастаться в следующем сезоне (рис. 15).



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

Рис. 14. Типичный торфяной очаг на лесопокрытой площади. Состояние очага характерно для лета. Видно возобновление открытого горения на кромке. Владимирская область.



ФОТО: ФРАНК ЭДОМ

Рис. 15. Действующий очаг тления торфа в зимнее время. Открытый огонь образовался под корнями дерева. Нижегородская область

Как правило, зиму «переживает» некоторое количество очагов на участках, плохо увлажняемых паводком: на бывших штабелях, насыпях узкоколейных железных дорог, под корнями крупных деревьев, на участках с развитой дерновиной с сильно нависающими над очагом краями и на участках, расположенных высоко по краям (отвалам) канав. Такие очаги должны быть дотушены весной.

3.4. О САМОВОЗГОРАНИИ ТОРФА

Достоверных случаев самовозгорания торфа в залежи неизвестно, даже в осушенных и разработанных залежах или неосушенных болотах.

Самовозгорание торфа — процесс, происходящий исключительно в добытом фрезерном торфе с влажностью около 35 % и исключительно в год добычи. Этому процессу предшествует разогревание (в некоторых случаях — саморазогревание) торфа до критической температуры 60–65 °С.

Причины саморазогревания торфа — сложные физико-химические и биологические (с участием бактерий) процессы, протекающие при искусственном складировании торфа в штабеле высотой свыше 2–3 м на расстоянии 1–1,5 м от его поверхности. Процесс саморазогревания идёт очень медленно. Бороться с ним можно было смешиванием разогретого торфа с более влажным и холодным, укрыванием разогретого участка пластами более влажного торфа. Штабель (караван), в котором происходило саморазогревание, старались быстрее вывозить с места хранения.

Более подробно процессы саморазогревания торфа описаны в научных отчётах и трудах Всероссийского научно-исследовательского института торфяной промышленности (ВНИИТП) и научных трудах [76].

Обычно до критического значения 60–65 °С торф в отдельных штабелях (караванах) нагревался через несколько месяцев после их формирования. Последующий разогрев от 65 °С до температуры горения происходил гораздо быстрее, за несколько дней.

Случаев саморазогревания торфа даже в караванах и штабелях в последующие годы, после года добычи, неизвестно. Даже если торф не вывезли и штабель остался на поле добычи. Такие штабели в дальнейшем горят только от внешних источников огня (рис. 16).



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ОП

Рис. 16. Частично сгоревший заброшенный штабель торфа. Смоленская область

ГЛАВА 4. ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТУШЕНИЯ ТОРФЯНОГО ПОЖАРА

4.1. АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ О ТОРФЯНИКЕ

Прежде чем тушить горящий торфяник, необходимо собрать и проанализировать информацию об осушенном болоте и историю его освоения.

Если есть устойчивая мобильная связь или интернет, частично можно это сделать по дороге к месту пожара. Но если вы занимаетесь обеспечением пожарной безопасности территорий, где есть осушенные болота, то сведения лучше собрать заранее. Это позволит принимать более продуманные и рациональные решения по тактическим схемам тушения, поможет прогнозировать возникновение и развитие пожаров.

Что следует выяснить

1. **Когда и каким способом и для какого вида землепользования (например, добычи торфа) был осушен торфяник.** Это определяет структуру и функциональное назначение элементов осушительной сети, которые могут быть использованы как источники воды и преграды для распространения открытого огня. В то же время они затрудняют перемещение пожарной техники.

2. **Велась ли добыча торфа. Если да, то сколько торфа и какого типа осталось в залежи.** Это определяет реальный рельеф и глубину торфяной залежи.

Выработанные фрезерные поля и карьеры могут оказаться в реальности ниже, чем отмечено на картах. Возможно, их получится заполнить водой, перекрыв какую-то часть стока. Важно понимать, какова мощность слоя оставшегося торфа и какого он типа. От этого зависит, быстро ли торф выгорит до подстилающих минеральных пород или пожар окажется глубоким и сложным в тушении.

3. **Каким способом велась добыча торфа.** Это определяет структуру осушительной сети и сети дорог, в том числе узкоколейных железных дорог.

В последние десятилетия существования отрасли для добычи торфа применяли фрезерный способ. Выработанные площади после этого способа торфодобычи — это ровные горизонтальные торфополя, ограниченные валовыми каналами и поделённые картовыми каналами на отдельные одинаковые технологические единицы добычи — торфяные карты. Для доступа техники на каждом торфяном поле есть один или несколько трубопереездов через валовые каналы. Картовые каналы также оканчиваются трубопереездами. На краях карт располагали штабели добытого торфа, а на краях торфополей — склады пня (извлечённых из торфа корней деревьев) (рис. 17). Тушить невывезенные штабели и склады пня особенно трудно.

4. **Состояние подъездных путей к торфянику.** Информация о дорогах на торфянике и подъездах к нему, их состоянии, местах, где проезд затруднён или невозможен, позволяет хорошо спланировать работы по тушению.



фото: ПАВЕЛ ЛУЗАН

Рис. 17. Склад
пня на полях
действующего
торфопредприятия.
Владимирская
область

5. **Современное состояние осушительной сети.** Важно узнать, в каком состоянии находится осушительная сеть и противопожарные водоёмы сегодня. Есть ли возможность регулировать количество воды сохранившимися или вновь построенными гидротехническими сооружениями (шлюзами, заслонками, дамбами, трубопереездами).

При осушении для нужд лесного и сельского хозяйств, например, создавался скрытый дренаж. Дрены и колодцы этой сети могут быть использованы в качестве источников воды. После окончания торфодобычи и иных работ осушительная сеть и сеть противопожарных водоёмов и каналов могли частично зарастить, разрушиться, быть перекрытыми бобровыми плотинами. Иногда это приводит к тому, что ток воды в настоящее время происходит не так, как это предполагали мелиораторы при создании осушительной сети.

Противопожарные водоёмы всегда рассчитывались так, чтобы запас воды для тушения и для наполнения каналов позволял справиться с пожарами. Обычно они оборудовались подъездами и пирсами для пожарных автомобилей. Важно иметь представление, насколько противопожарную сеть торфопредприятия можно использовать при тушении пожаров.

6. **Где и когда прекратили добывать торф или вести сельское хозяйство и началось зарастание торфяника лесом.** Это позволяет прогнозировать проходимость участков для транспортных средств и объёмы завалов из подгоревших деревьев.
7. **Характеристики торфа: состав, степень разложения, плотность, пористость, влажность, зольность и другие.** Более рыхлый и сухой торф, например, горит в разы быстрее, чем более плотный и влажный. Очаги торфа с большей зольностью выглядят менее глубокими, в них слой рыхлой золы толще. Это может стать причиной несчастного случая из-за недооценки реальной глубины очага.
- **Тип и состояние растительности на поверхности болота.** Это позволит предположить, по каким участкам и как быстро может продвигаться огонь.
 - **В какой геологической структуре расположен торфяник и его окрестность.** Например, это конечная или донная морена, задры, речные террасы, предгорные аллювиальные равнины. Зная геологию, мы можем делать предположения о возможных вариантах водного питания или потерях воды в торфянике.
 - **Историю предыдущих пожаров.** Это поможет спрогнозировать, где с наибольшей вероятностью снова возникнут торфяные очаги.

Чаще всего загораются именно края старых торфяных прогаров — они быстрее просыхают на солнце. Кроме того, по истории предыдущих пожаров можно предположить, сколько торфа осталось, как идёт зарастание лесом и встретятся ли старые завалы из подгоревших и упавших деревьев.

- **Категорию земель и действующий в настоящее время режим землепользования.** Это важно для понимания, какие силы могут быть привлечены для тушения пожара.

Часть необходимой информации о болоте можно получить из открытых источников: в интернете доступны карты и космические снимки, данные о принадлежности и категориях земельных участков, о границах лесничеств; можно найти некоторые сведения об истории освоения и осушения болота и о добыче торфа.

Оперативно помочь в поиске нужных сведений могут администрации муниципальных районов, которые заинтересованы в тушении торфяников. Полезно запрашивать не только данные об отдельно взятом болоте, но и результаты иных геологических изысканий в округе — например, об уровне воды в колодцах и скважинах.

Если необходимые данные не получилось быстро найти в документальных источниках, некоторые сведения можно собрать при самостоятельной разведке с использованием торфяного бура, по визуальным оценкам залегания грунтов и уровню грунтовых вод по стенкам наиболее глубоких каналов.

4.2. ИСТОЧНИКИ АРХИВНОЙ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ О ТОРФЯНИКЕ

Сведения об истории и геологии местности, о запасах торфа, об уровне подземных вод и другие по возможности нужно собрать до того, как возникнет необходимость тушить торфяной пожар. Искать эти данные можно в архивах (в том числе в архивах районных администраций), в открытых источниках, доступных в интернете, в Фонде геологической информации и в материалах федеральных и региональных учреждений, которые владеют информацией о болотах, торфяниках и торфяных месторождениях.

4.2.1. АРХИВЫ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЕДИНИЦ

При обращении в архив полезно знать полное название организации, которая проводила осушение или разрабатывала торфяник. У многих архивов есть свой сайт с электронным или отсканированным бумажным каталогом документов. Если поиск по сайту не помог, можно отправить по электронной почте письмо-запрос в произвольной форме. Ответ из архива должен прийти в течение 30 дней, но может и через 1–2 дня. К сожалению, в архивах хранится в основном информация отдела кадров, отчёты о проделанной работе по выполнению Госплана и редко — рабочая документация по конкретным торфяникам. Однако попробовать стоит.

Кроме этих общедоступных архивов, есть архивы разных торфоразведочных или мелиоративных учреждений и их заказчиков. Также есть архивы научных институтов, которые занимались или занимаются болотами, торфяниками. Там можно иногда найти очень подробные документы, но о доступе надо договориться.

4.2.2. ИНТЕРНЕТ

Интернет — самый быстрый и доступный источник информации. Он позволяет собрать и проанализировать карты и космические снимки, найти оперативную информацию по интересующей местности, запросить помощь в поиске на профильном сайте.

- www.nakarte.me — топографические карты местности;
- www.etomesto.ru, <http://starayakarta.com/> — исторические карты интересующей нас местности. Сравнивая карты разных времён с современными картами и космоснимками, иногда удаётся выяснить историю землепользования и каким было болото в естественном состоянии;
- www.geokniga.org/maps — геологические карты разных типов и масштабов. Особенно полезны геологические карты масштаба 1:200 000: гидрогеологическая карта, карта четвертичных отложений, карта дочетвертичных отложений и пояснения к этим картам;
- <http://www.geolokarta.ru/> — более современные геологические карты, но не для всех районов, и их невозможно скачать, только просматривать на сайте. Здесь также интересны карты масштаба 1:200 000;
- Google Earth Pro — космоснимки высокого разрешения, в том числе за прошлые годы. Лучше скачать приложение и установить на компьютер или планшет.

4.2.3. ФОНД ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Много информации по гидрологии, гидрогеологии и геологическому строению местности, где находится торфяник, есть в отделениях Фонда геологической информации. Для доступа к ней необходимо получить разрешение в центральном или региональном отделении организации Роснедра. Где конкретно — зависит от места хранения информации.

Для поиска информации есть открытый электронный каталог документов Российского федерального геологического фонда: <https://rfgf.ru/catalog/index.php>. Поиск лучше вести по точному названию торфопредприятия, названию организации, проводившей осушения, или по сочетанию слова «торф» и названию района, области, республики или края.

В поиске можно указать названия населённых пунктов вокруг торфяника, номера листов топографических и геологических карт. Можно искать и по другим полезным ископаемым, которые могут находиться поблизости от торфяника: питьевая вода, глина, строительные и стекольные пески, вивианит и другие. До поиска лучше изучить карты и литературу, чтобы точнее сформулировать запрос.

Найдя нужные документы и убедившись, что нет ограничений доступа к ним (секретные документы, коммерческая тайна), можно формировать заявку на получение этих документов к ознакомлению. При формировании заявки важно соблюсти все требования фонда, в том числе располагать документы по возрастанию их инвентарных номеров в приложении к заявке. Для центрального фондохранилища ФГБУ «Росгеолфонд» это делается автоматически на сайте каталога (ссылка в правой верхней части экрана). Для региональных подразделений придётся сделать это вручную, скачав бланк заявки с сайта регионального отделения организации Роснедра. Цель получения документации в заявке можно указать как «научная, учебная».

Готовую заявку нужно распечатать, подписать, отсканировать и отправить подписанный скан по электронной почте. Если нужны документы из центрального фондохранилища — в организацию Роснедра (rosnedra@rosnedra.gov.ru), если из других отделений — в соответствующее подразделение в регионе.

Центральное отделение рассматривает заявку в течение 3–5 рабочих дней, и, если она одобрена, то ей присваивают входящий номер и отправляют соответствующее заказное письмо заявителю, а его копию — в центральное фондохранилище. После получения разрешения можно звонить в читальный зал геолфонда и заказывать нужные материалы для ознакомления. Домой их взять нельзя, но можно сфотографировать (отсканировать) нужные страницы. Региональные подразделения рассматривают заявки дольше: как правило, 30 дней, и им лучше звонить, чтобы узнать состояние дел по заявке.

4.2.4. ДРУГИЕ ИСТОЧНИКИ

Полезную историческую, геологическую, географическую и другую информацию можно найти в краеведческих разделах областных и районных библиотек, краеведческих музеев, архивах органов лесного хозяйства и у других государственных организаций, связанных с осушением и мелиорацией.

Много интересного о функционировании системы осушения болота можно узнать от бывших сотрудников закрытых торфопредприятий или сотрудников организаций, которые занимались осушением болота. Иногда у них могут храниться карты и схемы с информацией по работе системы осушения торфяника.

4.3. ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА И ВОДНОГО БАЛАНСА БОЛОТА ИЛИ ТОРФЯНИКА

Водный баланс болота — это соотношение всех объемов воды, суммарно поступивших в болото и покинувших его (рис. 18).

Знания о водном балансе и гидроструктуре (см. параграф 1.3) позволяют понять, откуда вода поступает на болота разных типов, какими путями и способами она с него уходит, и исходя из этого выработать меры по удержанию или снижению потерь воды на осушенном болоте.

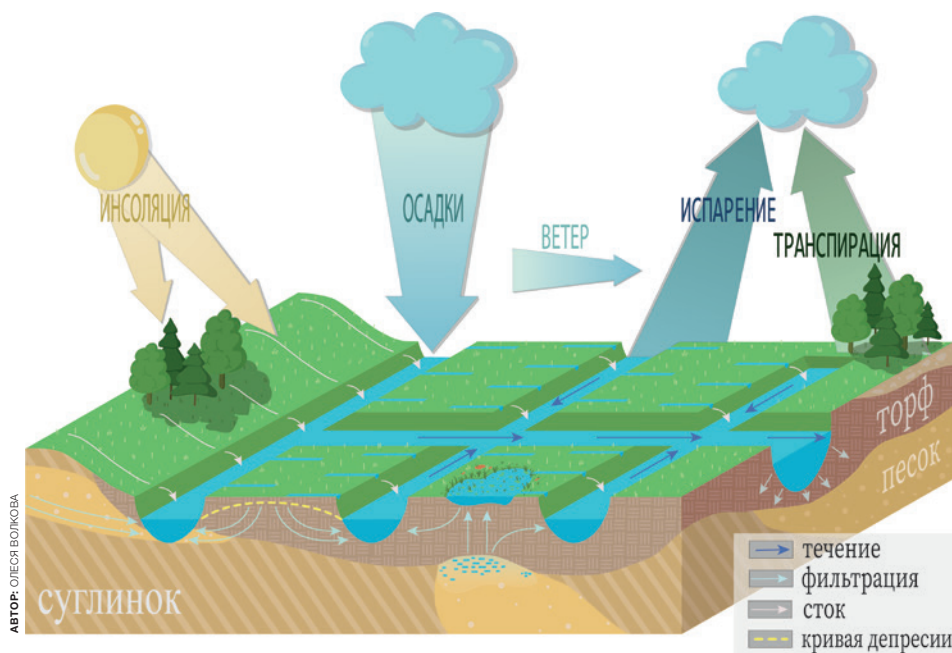


Рис. 18. Элементы гидрологического режима, водного баланса и гидроструктуры торфяника.

Как вода попадает в болото:

- в виде осадков — дождя, снега или града, конденсации влаги;
- в результате притока подземных вод с подземного гидрологического водосбора, возможно, из разных водоносных горизонтов;
- при стекании с более высоких участков рельефа (склоновые воды), с поверхностного гидрологического водосбора;
- когда ручей или речка впадает в район торфяника;
- при временном затоплении от соседних рек, озёр или морей.

Как вода покидает болото:

- в результате стока воды по каналам осушительной сети или рекам и ручьям, вытекающим из болота;
- при транспирации, т. е. испарении с поверхности листьев деревьев, травы и мха в процессе жизнедеятельности растений, незаметного, но сильного (особенно летом); зависит также от солнечной радиации и ветра;
- испаряется (физическое испарение) с открытой водной поверхности каналов и низких переувлажнённых мест (здесь также влияет инсоляция, т. е. уровень солнечной радиации и ветер: чем они выше, тем сильнее испарение);
- физическое испарение задержанных растениями осадков (интерцепция);
- вода просачивается в нижележащие грунты, не являющиеся водоупорными, через торфяную залежь или дно каналов, углублённых до песка.

В зависимости от разности объёмов воды, попавшей на болото и покинувшей его, т. е. положительного или отрицательного водного баланса, уровень воды в нём повышается или падает.

Имея определённые исходные данные, можно рассчитать элементы водного баланса и характер их изменения в течение года.

4.4. ТИПЫ БОЛОТ И ТОРФЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ: ВЕРХОВЫЕ, ПЕРЕХОДНЫЕ И НИЗИННЫЕ

Типы болот, торфа и торфяных залежей (верховых, переходных, низинных) и виды питания верхних слоев торфяной залежи и растительности болот мы разобрали в первой главе. Теперь посмотрим, как эта информация поможет нам сделать выводы, важные для организации тушения торфяника. Мы сможем оценить наиболее вероятное расположение водоисточников для тушения и продумать возможные варианты обводнения территории.

Вид водного питания осушенного болота можно предположить по карте, по схеме осушительной сети, составу и слоистости торфа.

4.4.1. НИЗИННЫЕ ТОРФЯНЫЕ ЗАЛЕЖИ

Естественные низинные болота и торфяные залежи отличаются преобладанием минерогенного (подземного, склонового, речного, морского) водного питания. Расположены они, как правило, в понижениях рельефа в долинах, поймах и дельтах рек, рядом с озёрами или морями (рис. 19).

Торф низинных болот в основном образован остатками осок, тростников, гипновых мхов, может содержать остатки злаков, фрагменты древесных корней (часто черноольшаники). По сравнению с верховым низинный торф в осушенном состоянии часто более плотный, степень разложения (количество гумуса) обычно выше, зольность — больше (5 % и более), пористость — меньше, минеральный состав — богаче. Более подробное описание дано в параграфе 1.1.

Температура горения низинного торфа ниже, чем верхового, но обычно выше содержание битумов. Цвет торфа — тёмный. На руках такой торф оставляет чёрные следы. Торфяная зола обычно окрашена неравномерно, пёстро; участки золы могут быть красного, рыжего, бурого, жёлтого и серого цветов. Золы образуется много — глубокий рыхлый слой.

Для осушения низинного болота прокладывали осушительную сеть на самом болоте и сооружали нагорные каналы на границе болота и вышерасположенной местности, которые служили для перехвата и отведения поверхностного, склонового и подземного стоков, питавших болото «горизонтально». Также могли создаваться ловчие каналы — более глубокие, перехватывающие глубокое грунтовое питание болота (рис. 20). Подробнее — см. параграф 2.1.

Если мы тушим пожар в верхней части осушенного низинного болота, то целесообразно пытаться удержать воду в нагорных и ловчих каналах, создавая каскад плотин и перекрывая их у водосборника.

Если пожар действует в нижней части болота, то для получения воды целесообразно создавать плотины на картовых, валовых каналах (собирателях) и магистральных каналах — крупных каналах, отводящих воду непосредственно с болота (рис. 20).

Бывает, что на склоне при выходе подземных вод и в местах разрыва водоупорного горизонта образуются ключи. Такие выходы грунтовых вод не обязательно связаны

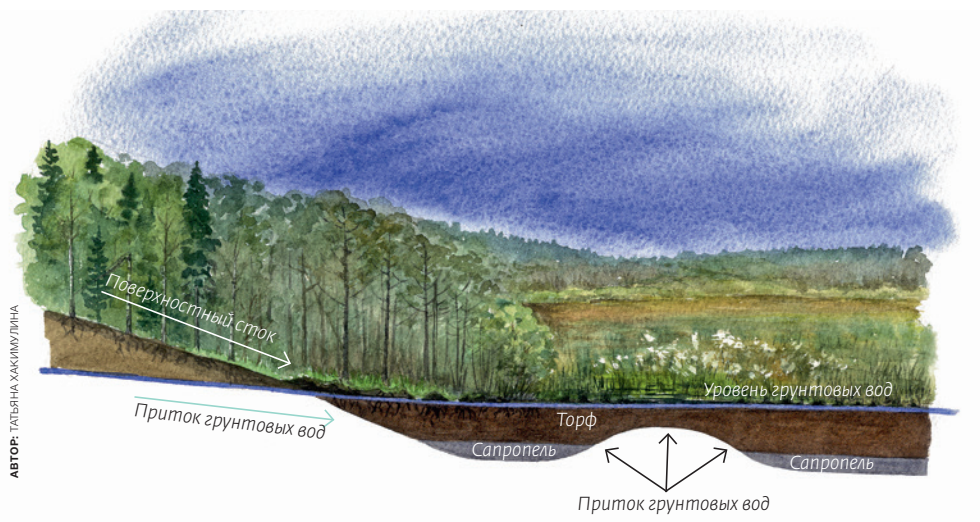


Рис. 19. Низинное болото до осушения

с видимыми на поверхности понижениями и склонами. Они могут быть выявлены визуально по характерной влаголюбивой растительности или по абиотическим признакам (приложение 1, табл. 7).

Места вытекания подземных вод можно определить и по характерному цвету оксидов железа — красным и бурым потёкам на склонах каналов, в лужах или в каналах (рис. 21, 22). Больше абиотических признаков наличия ключевых вод можно найти в таблице 7 (приложение 1). Такие переувлажнённые участки с большим притоком подземных вод становятся наиболее удачными местами для создания временных пожарных водоёмов и колодцев.

4.4.2. ВЕРХОВЫЕ ТОРФЯНЫЕ ЗАЛЕЖИ

Для естественных верховых болот характерно преобладание атмосферного водного питания болотной растительности или верхних горизонтов торфяной залежи.

Такие болота могут располагаться на водоразделах; могут находиться на более поздней стадии сукцессии когда-то низинного болота, в котором слой наросшего мха, прежде всего различных видов сфагнома и отложений торфа из него, поднялся настолько, что стал возвышаться над окружающим рельефом, и питание торфообразующей болотной растительности стало преимущественно атмосферным (рис. 23).

На таком болоте более влажные части находятся обычно по краям, более сухая часть — ближе к центру. В центре могут встречаться единичные влажные участки (мочажины, озёрки).

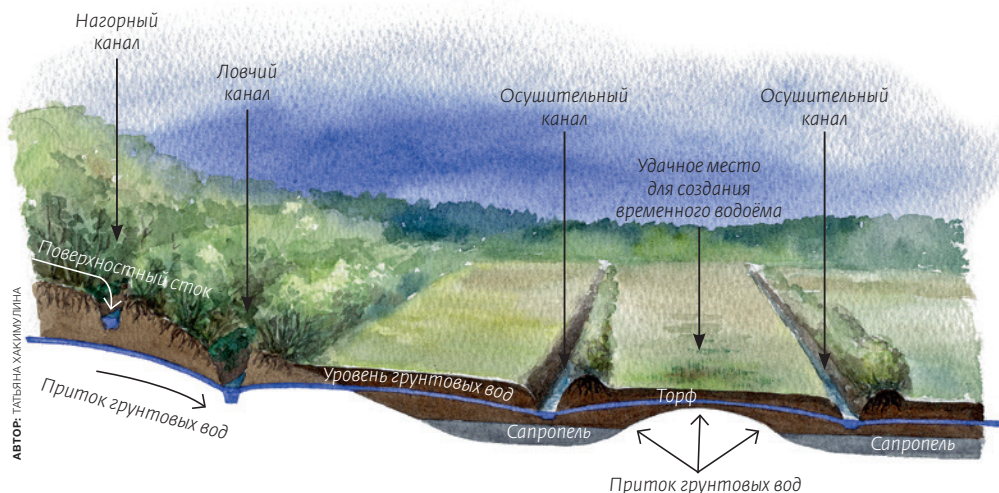


Рис. 20. Низинное болото после осушения

Торф верховых болот образован прежде всего остатками сфагновых мхов, часто с примесями пушицы, с остатками корней кустарников и деревьев (чаще всего сосны).

Верховой торф по сравнению с низинным рыхлый, часто более пористый, зольность низкая (1–3 %), теплота сгорания выше. Минеральный состав беднее. Именно торф верховых болот чаще всего использовали в качестве топлива. При сжигании он даёт мало золы (негорючего минерального остатка), т. к. в дожде и снеге мало минеральных веществ, а больше им неоткуда взяться в болоте.

При горении этого вида торфа более вероятно образование полукокса и торфяного кокса. Цвет торфа — бурый или даже жёлто-коричневый. Торфяная зола, как правило, одноцветная, цвет золы — белый или светло-жёлтый.

Осушительная сеть на верховых торфяных залежах состоит из магистральных, валовых и картовых каналов (рис. 24). Валовые каналы часто проходят через водораздел, т. е. болото осушается в две стороны. Вода, собираемая картовыми каналами, сбрасывается в валовые, по ним — в магистральные каналы, из которых попадает в водосборники — в реки, часто со спрямлёнными и углублёнными руслами для более быстрого отведения воды.

Большинство верховых болот развивались из низинного или переходного болота, и нередко случаи, когда верховые болота окружены ими. Поэтому по краям верхового болота



фото: ФРАНК ЭДОМ

Рис. 21. Выход железистых подземных вод в канале. Тверская область



фото: ФРАНК ЭДОМ

Рис. 22. Выход железистых подземных вод в понижении на берегу канала. Тверская область

при осушении могли быть сделаны нагорные и ловчие каналы, нарушающие связь между осушаемым верховым болотом и прилегающими болотными территориями. При мало-снежной зиме и засушливом лете поверхность такого торфяника высыхает и становится пожароопасной.

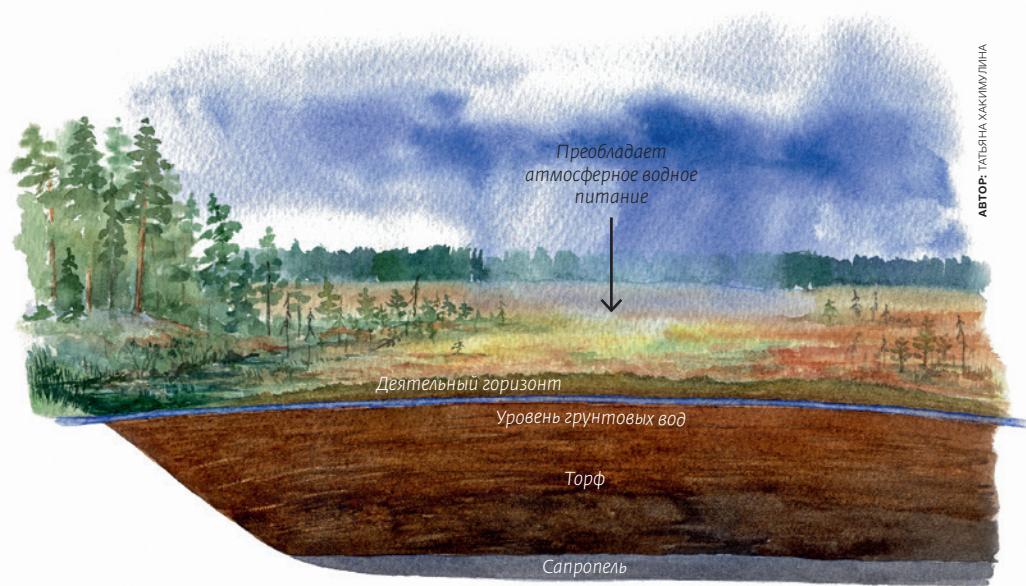


Рис. 23. Верховое болото до осушения

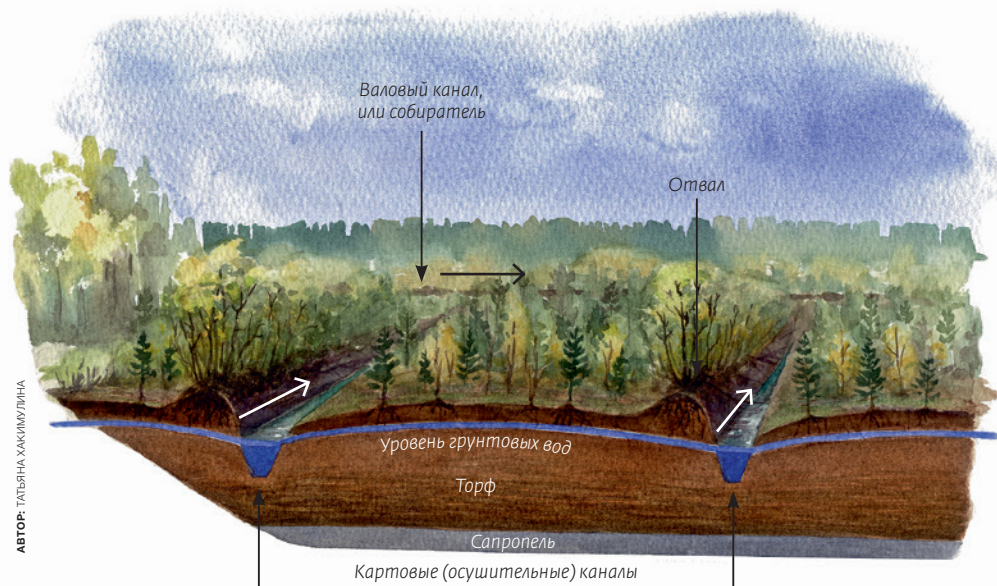


Рис. 24. Верховое болото после осушения

При тушении пожаров на верховых торфяных залежах обычно стоит задача удерживать дождевую и снеговую воду в магистральных и валовых каналах, создавая плотины. Углублять каналы не рекомендуется.

Если в торфяной залежи ниже верхового торфа мы встречаем переходный или низинный торф (или видим это после добычи торфа), то в каналах, кроме атмосферной воды, могут быть минерогенные (подземные, речные, склоновые) воды. Летом их тоже стоит удерживать, т. к. подземное питание обычно более постоянное и устойчивое, чем атмосферное.

В нижних слоях и на дне верховых торфяных залежей (если они образовались из заросшего водоёма) могут находиться слои сапропеля — органических донных отложений из растительных остатков, прежде всего — сильно разложившихся водорослей. Эти слои чаще всего непроницаемы для грунтовых вод и фактически являются водоупорными горизонтами. Если по ранее проведённым изысканиям известны участки, где слой сапропеля на дне болота прерывается и где есть «гидравлические окна» с другим типом грунта — например, песком, то эти участки лучше всего подходят для добычи подземной воды — стоит пробовать бурить и копать там временные пожарные водоёмы, колодцы и скважины.

Если для тушения торфяного пожара воду требуется перекачивать в искусственно создаваемые временные водоёмы вблизи очагов тления торфа, то при создании таких водоёмов следует учитывать характер нижерасположенных грунтов. Если это песок или супесь, которые хорошо пропускают воду, — на дне такого водоёма необходимо оставить водоупорный слой сильно разложившегося торфа (или торфа деградированных горизонтов) толщиной не менее 0,5 м. Копать до песка нельзя — вода будет уходить через него.

Например, верховые торфяные залежи, сформировавшиеся на больших песчаных равнинах, часто осушались крупными каналами, которые доходили до минерального водопроницаемого грунта — песка, что сильно увеличивало фильтрацию из верхового торфа в минеральный грунт [55]. Правильно же при тушении или обводнении воду стараться удерживать именно в этих крупных каналах, не пытаясь их углублять, а создавая плотины.

На таких торфяниках с глубокими до проницаемого минерального грунта каналами также не стоит бурить глубокие скважины и колодцы для тушения — это только ускорит фильтрацию оставшейся воды в минеральный грунт.

4.4.3. ПЕРЕХОДНЫЕ ТОРФЯНЫЕ ЗАЛЕЖИ

В естественном переходном болоте водное питание болотной растительности и верхних слоев торфа — смешанное. Чаще всего такие болота являются переходной стадией от низинного к верховому.

Если мы имеем дело с осушенной переходной торфяной залежью, то в каждом конкретном случае стоит посмотреть на устройство осушительной сети и рельеф, и, по возможности, изучить данные ранее проводимых геологических и топографических изысканий.

Для удержания и добычи воды при тушении переходных болот могут понадобиться методы, применяемые как к низинным, так и к верховым торфяным залежам.

4.5. ТРАДИЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБНАРУЖЕНИЯ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

Единственным надёжным способом своевременного обнаружения торфяных пожаров является регулярное наземное патрулирование. Следующие по значимости способы обнаружить пожары — использовать данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) и авиапатрулирование.

4.5.1. НАЗЕМНОЕ ПАТРУЛИРОВАНИЕ

Наземное патрулирование разумно проводить с интервалами 3–7 дней. За такой период очаги в уплотнённых торфах не успеют разрастись до больших размеров. Передвигаться можно пешком, на велосипеде, мотоцикле, квадроцикле (болотоходе) или автомобиле, в зависимости от дорожных условий и протяжённости маршрута. Очаги тления торфа обнаруживают визуально и по характерному запаху торфяного дыма. При патрулировании на машине все окна нужно держать открытыми, чтобы почувствовать запах дыма. Оптимальное время для патрулирования — утренние и вечерние часы, когда на траве есть роса и дым лучше заметен. Желательно осматривать площадь против солнца — так дымы лучше видно.

4.5.2. ДАННЫЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Современные системы дистанционного космического мониторинга пожаров позволяют надёжно выявлять крупные, как правило, более 10 га, активно горящие пожары (табл. 1).

Выявить тлеющие торфяники по публично доступным космическим снимкам среднего (Landsat) и низкого (MODIS) разрешения получается не всегда. Тем не менее эти данные говорят нам, где на осушенных торфяниках наблюдалось открытое горение растительности по поверхности болота: это могут быть травяные палы, лесные пожары.

Данные о тепловых аномалиях на поверхности земли (термоточках) ежедневно публикуются системой мониторинга пожаров FIRMS. Таким образом, значительная часть пожаров, за исключением совсем небольших и низкоинтенсивных возгораний, попадает в ежедневную статистику системы FIRMS.

При необходимости мониторинга торфяных пожаров на больших территориях (вместе с данными о термоточках) удобно использовать векторный слой условных границ осушенных торфяников, подготовленный Greenpeace России. Актуальную версию слоя можно найти по ссылке: <https://dlpinfo.ru/posobiya/>.

В отдельных случаях по данным авиаразведки и по публично доступным космическим снимкам среднего и даже низкого разрешения удаётся увидеть шлейфы дыма от очагов тления торфа.

Для наиболее точного выявления пожаров на ранних стадиях рекомендуем регулярно использовать данные из нескольких источников одновременно. Даже если дыма на космических снимках не видно, но вы дистанционными способами обнаружили на осушенном торфянике пройденную огнём площадь (термоточку или визуально заметную выгоревшую площадь, отличающуюся по цвету) — это основание для наземной проверки.

Таблица 1. Источники информации ДДЗ

Данные информационной системы ИСДМ Рослесхоз	https://nffc.aviales.ru/main_pages/open_map.shtml
Данные системы FIRMS Здесь можно скачать термоточки в формате KML, чтобы просматривать в программе Google Earth.	http://earthdata.nasa.gov/data/nrtdata/firms/active-fire-data
Космические снимки среднего разрешения Sentinel Удобный инструмент для уточнения границ пожаров и выгоревших площадей.	https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/
Оперативные космические снимки поверхности земли Planet Explorer Система требует регистрации на сайте.	www.planet.com
Космоснимки Landsat Позволяет увидеть гари площадью от нескольких гектаров.	https://landlook.usgs.gov/viewer.html
Геопортал fires.kosmosnimki.ru Здесь можно просмотреть актуальные и архивные данные о термоточках. В открытом доступе есть границы федеральных и некоторых региональных ООПТ.	https://fires.ru/
Космические снимки MODIS Для уточнения обстановки, понимания расположения пожаров по шлейфам дыма, расположения крупных выгоревших площадей, оценки прогноза погоды.	http://lancemodis.eosdis.nasa.gov/imagery/subsets/?area=eu
Геопортал для просмотра снимков MODIS и термоточек	https://earthdata.nasa.gov/labs/worldview/
Прогнозы погоды	http://rp5.ru/ http://www.gismeteo.ru/
Европейская система прогнозирования пожарной опасности Западные регионы России.	http://effisviewer.jrc.ec.europa.eu/wmi/viewer.html
Лесной форум Greenpeace в России Раздел о проблеме пожаров.	www.forestforum.ru/fire

Более детальную и обновляемую информацию о дистанционном мониторинге пожаров вы найдёте по ссылке: <https://dlpinfo.ru/posobiya>.

Перед выездом на проверку термоточек и выгоревших площадей следует позвонить в противопожарную службу, ответственную за данный участок местности (лесничество, лесопожарную службу, ближайшую пожарную часть или в главное управление МЧС по данному региону) и договориться о совместной проверке или порядке передачи информации об обнаруженных очагах от добровольцев госструктурам.

4.5.3. АВИАПАТРУЛИРОВАНИЕ

Один из наиболее эффективных методов разведки на торфяном пожаре,— авиаразведка с борта пилотируемого воздушного судна, либо с помощью беспилотного летательного аппарата. Использовать пилотируемую авиацию дорого, поэтому для обследования состояния торфяников всё шире применяют беспилотники.

При авиаразведке торфяные очаги могут быть обнаружены визуально и специальными тепловизионными камерами.

4.5.4. НАЗЕМНАЯ ПРОВЕРКА

Основания для наземной проверки:

- термоточки, попадающие в границы осушенного торфяника или на участок вблизи торфяника, а также термоточки на расстоянии, не превышающем погрешность определения координат пожара для данного вида мониторинга;
- выгоревшая площадь, обнаруженная на торфе при анализе свежих космических снимков среднего и высокого пространственного разрешения;
- результаты фото- и тепловизионной съёмки во время авиапатрулирования;
- информация от местных жителей, из СМИ и из интернета о возможном горении торфа.

При обследовании в первую очередь выявляют все участки со следами поверхностного горения: следы палов травы, лесных пожаров. Выявив такие участки, проводят их детальное обследование.

Очаги следует искать на возвышениях, по отвалам канав, насыпям узкоколейных дорог, старым торфяным прогарам. Если не удалось обнаружить очаги тления в наиболее вероятных местах их возникновения, но есть подозрение, что торф всё-таки тлеет (есть характерный запах, следы высокой интенсивности горения), необходимо провести сплошное прочёсывание подозрительных участков.

Для этого обследуемую площадь разбивают на условные квадраты со стороной 250–500 м и отправляют поисковые группы (минимум по два человека в каждой). Работу необходимо скоординировать так, чтобы не оставалось неосмотренных участков. Желательно в каждой поисковой группе иметь спутниковый навигатор, чтобы руководитель работ мог собрать все треки проведённого обследования и выявить, остались ли участки, не проверенные на наличие очагов тления.

Применение ручных тепловизоров и беспилотников с тепловизорами значительно повышает вероятность того, что все очаги будут найдены.

Найденные очаги маркируют на местности (красно-белой сигнальной лентой на шесте или ветке), ставят точку в навигаторе и продолжают обследование. Также отмечают все водисточники, пригодные для установки мотопомп, пожарных автомобилей, места для возможного удержания воды. Советуем при разведке обращать внимание на состояние дорог, трубопереездов, их пригодность для передвижения легковых и грузовых

(пожарных) автомобилей и наличие мест для разворота. По итогам наземной проверки принимается решение о дальнейших действиях.

4.6. ВОЗДУШНАЯ РАЗВЕДКА ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Важно!

Если вы или ваша группа стали владельцами беспилотника, вам необходимо изучить нормативные документы и соблюдать правила, по которым аппараты разрешено применять в России. В частности, Постановления Правительства РФ № 138 [17].

Актуальную информацию о правилах регистрации беспилотников, согласования полётов и использования фото- и видеоматериалов ищите по ссылке: <https://dlpinfo.ru/posobiya>.

Сочетание коптерной (беспилотной) и пешей разведки, как правило, даёт наилучшее понимание ситуации на пожаре и максимум обнаруженных очагов тления торфа. Коптерную разведку по возможности стоит для контроля результата дополнять пешей и наоборот.

4.6.1. ЦЕЛИ ВОЗДУШНОЙ РАЗВЕДКИ НА ТОРФЯНОМ ПОЖАРЕ

Во время разведки наши главные цели — изучить обстановку и понять общую ситуацию на пожаре; найти дым, очаги и воду.

Дымы могут указать на сами очаги тления торфа, горение торфа площадью, открытое горение на кромке очага, либо на травяной пал, который может угрожать торфянику прямо сейчас. Поэтому первым делом осматриваем горизонт, оцениваем обстановку (рис. 25, 26).



Рис. 25. Дым от травяного пала, угрожающего торфянику



Рис. 26. Дымы от большой группы очагов

Очаги (рис. 27) нужно найти и нанести на карту. Результат хорошей разведки — это карта с координатами очагов. Также полезно оценить и нанести на карту контур всей выгоревшей территории.



Рис. 27. Торфяной очаг

Вода. Смотрим, где есть вода для тушения очагов, фотографируем сеть канав. Лучше сделать панорамный обзор осушительной сети с высокой точки — эта информация пригодится позже, если будет рассматриваться возможность удержания воды для тушения (рис. 28).



Рис. 28. Система каналов на осушенном торфянике. По отблеску и тёмному цвету видно, в каких каналах есть вода, а в каких нет

4.6.2. НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Для разведки применяются беспилотные аппараты разных типов и моделей. Данная методика создана на основе использования беспилотников вертолётного типа с оптическими камерами серий DJI Phantom и DJI Mavic и коптера DJI Mavic 2 Enterprise Dual с оптической и тепловизионной камерами. Особенности использования других беспилотных аппаратов могут отличаться.

Коптеры разных моделей могут быть оснащены обычной (оптической), тепловизионной или сразу двумя видами видеокамер. Последние показывают лучший результат (рис. 29, 29а).

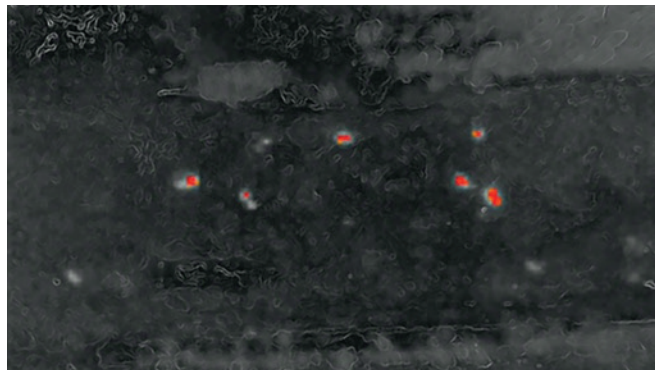
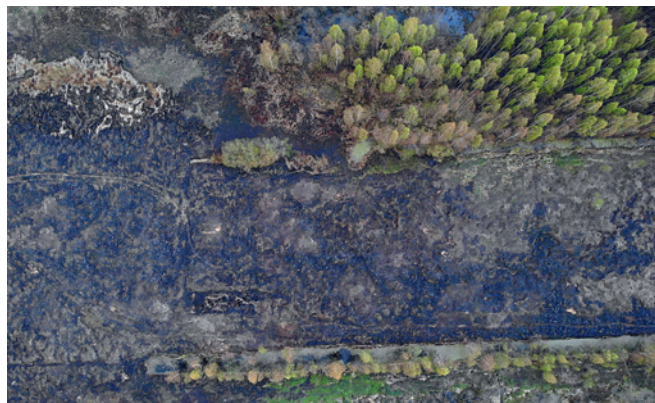


Рис. 29, 29а.
Торфяные
очаги, снятые
в тепловизионном
и визуальном режимах



4.6.3. ПОДГОТОВКА К РАЗВЕДКЕ

Сбор информации

При авиаразведке, как и при пешей разведке, необходимо иметь с собой ноутбук со снимками и картографическими материалами или бумажную карту.

Часто с помощью актуальных космоснимков с сайта

<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser> можно определить, на каких участках горела трава и мог «зацепиться» торф. Если есть хороший недавний снимок, на котором отчетливо видны гари, можно заранее спланировать, в каком порядке осматривать участки, как до них добраться оператору беспилотника. Это поможет быстрее сориентироваться в поле и не пропустить крупных выгоревших участков (рис. 30).



Рис. 30.
На космоснимке
видны гари разной
давности (в режиме
SWIR гари выглядят
рыжими и хорошо
заметны). Сначала
гарь тёмная,
со временем светлеет
и покрывается свежей
травой

Любые данные дистанционного мониторинга нуждаются в проверке, т. к. фактическая площадь выгоревшего может быть больше, чем та, которую успел зарегистрировать спутник.

Если ваша группа уже работала на этом торфянике, ознакомьтесь с отчётами прошлых лет. Это поможет определить опасные участки со старыми очагами, которые с большой вероятностью могли вновь загореться, если по ним прошёл травяной пал.

Законность полётов

Убедитесь в законности использования воздушного пространства. В тех случаях, когда это требуется по действующим нормам, получите разрешение на полёт.

Погодные условия

Всегда проверяйте прогноз погоды до выезда. Погода сильно влияет на возможность и результативность коптерной разведки. Отслеживайте изменения погоды во время работы.

Неблагоприятные условия:

- Осадки. Квадрокоптер не используют во время осадков, даже небольших: это может привести к замыканию в электрических цепях дрона и поломке.
- Ветер. Крайне нежелательно использовать дрон во время сильного ветра. Ограничения для модели вы можете прочитать в инструкции производителя. Учитывайте, что на высоте ветер сильнее, чем внизу; устройство может унести порывом так далеко, что вы не сможете его вернуть против ветра. Время работы батарей и скорость дрона при полёте против ветра существенно сокращается, не улетайте далеко от пульта в ветреную погоду.
- Холод. Использование дрона при отрицательных температурах сокращает время работы батарей. Сочетание отрицательной температуры и высокой влажности, условия замерзающего тумана, чреваты обледенением лопастей в полёте и падением беспилотника.

Благоприятные условия:

- в визуальном режиме дымы от очагов лучше всего видны утром или вечером, против света, когда солнце невысоко;
- в тепловом режиме очаги лучше всего видны в условиях сильной облачности, вечером или ранним утром, когда земля холодная и солнце невысоко.

В ясный солнечный день разведка с тепловизором неэффективна (см. параграф 4.6.4.).

Подготовка беспилотного летательного аппарата

- Заранее загрузите в пульт квадрокоптера спутниковый снимок, отрисованные контуры гарей, либо координаты известных очагов (если едете проверять качество тушения).
- Убедитесь, что коптер исправен, заряжен и на карте памяти достаточно свободного места.
- Возьмите с собой запас батарей. Хорошо, если будет возможность подзарядки пульта управления и батарей от генератора, инвертора в машине или мощной внешней батареи.

Во избежание взрыва, прежде чем заряжать батарею, всегда давайте ей остыть 20–30 минут после полёта.

4.6.4. ОБНАРУЖЕНИЕ ОЧАГОВ

В визуальном режиме с помощью обычной видеокамеры можно увидеть и оценить:

- дымы (*рис. 31*);
- расположение крупных очагов;
- признаки действующего очага:
 - дым, свежая зола — цветные или светлые пятна;
 - следы горения на краях, изменение цвета растительности — пятна высохшей бурой растительности на фоне зелёной или наоборот ярко-зелёная молодая трава на фоне сухой (*рис. 32*);
- границы и площадь выгоревшего: свежая гарь чёрного цвета, со временем светлеет, более старые гари могут отличаться молодой ярко-зелёной травой либо побуревшими листьями на деревьях;
- наличие воды в каналах.

С помощью коптера с тепловизором можно:

- провести детальный осмотр (прочёс) местности и найти очаги, в т. ч. мелкие и без дыма, незаметные в визуальном режиме (*рис. 33, 33а*);
- определить, действует ли бездымный очаг;
- проконтролировать качество тушения очагов (*рис. 34, 34а*).



Рис. 31. Свежий очаг после травяного пала — отчётливо виден дым



Рис. 32. Если найденный в визуальном режиме очаг не дымит, стоит обратить внимание на участки, примыкающие к его краю. Если растительность на краях отличается по цвету, видны следы недавнего горения (чёрная поверхность) или свежая зола, то, скорее всего, очаг действующий и необходима дополнительная наземная или тепловизионная разведка

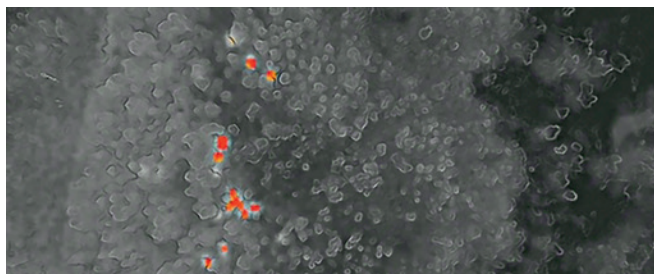


Рис. 33. Группа мелких очагов на труднопроходимом участке



Рис. 33а
В визуальном режиме очаги не заметны

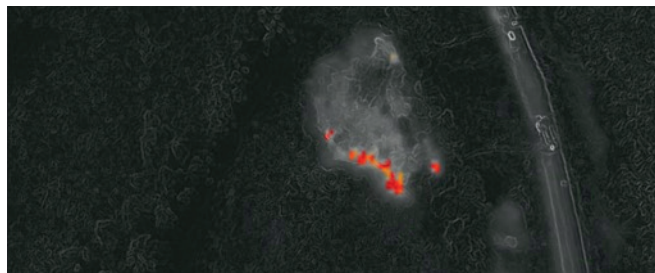


Рис. 34, 34а.
Контроль качества тушения очага.
На тепловизионном снимке видны горячие участки, которые необходимо дотушить



Если ваш коптер оснащён и оптической, и тепловизионной камерами, не забывайте переключаться между режимами, чтобы использовать преимущества обеих камер.

Часто коптером с тепловизором можно найти больше очагов, чем при пешей разведке, особенно если выгоревшая площадь большая и труднопроходимая. Однако лучший вариант — это, как мы уже говорили, сочетание пешей и коптерной разведки.

Настройка тепловизора

Тепловизор распознаёт инфракрасное излучение. С помощью тепловизора кроме очагов пожаров мы видим предметы и участки, нагретые солнцем, а также отражённое солнечное излучение.

Температура

Для тепловизионной коптерной разведки лучшие условия — это температурный контраст: земля холодная, а очаги горячие и хорошо различимы. Это возможно в условиях сильной облачности, либо вечером или рано утром, когда солнце стоит невысоко и ещё не успело нагреть поверхность земли.

В ясный день, когда солнце в зените и черные выгоревшие участки сильно нагрелись, а солнечное излучение отражается от земли практически в камеру тепловизора, разведка будет неэффективной.

При средней температуре поверхности земли по датчику выше 25 °С (это не фактическая температура земли, а то, что видит датчик с учётом рассеиваний и отражений) разведку вести менее эффективно, а ближе к 40 °С это практически бесполезно: есть риск пропустить мелкие и низкотемпературные очаги (это важно, если пал был недавно). В этом случае нужно ждать, когда солнце зайдёт за облако или опустится к горизонту, а земля немного остынет.

Чем ниже по датчику средняя температура поверхности земли, тем лучше видны очаги и тем результативнее разведка. Для каждой ситуации и разных моделей коптеров параметры могут отличаться.

Ночью тепловизором очаги видны за 100 м и более, но в визуальном режиме не видны их размеры и кромка выгоревшего, поэтому такая разведка неэффективна.

На точность измерения тепловизором влияет множество факторов: влажность воздуха, температура среды, конвекционные потоки, ветер. Поэтому тепловизор нужно настраивать каждый раз.

В разных моделях коптеров может различаться функционал, но основной принцип состоит в том, чтобы задать диапазон видимых температур так, чтобы только очаги были хорошо различимы на экране (рис. 35, 36).



Рис. 35. Тепловизор настроен правильно, очаг хорошо выделяется. Видна характерная форма, более горячие участки красные, менее горячие — белые, но всё же отличимы от холодной чёрной земли. На видео такой очаг немного мерцает



Рис. 36. Тепловизор настроен плохо: кроме очага 104.2 °C (красная точка) видны пятна нагретой земли (большинство красных пятен)

Для настройки тепловизора стоит ориентироваться на среднюю температуру поверхности. **Всё, что теплее температуры земли на 7–10 °C, нуждается в дополнительной проверке.** Соответственно, диапазон видимых температур лучше задать таким, чтобы эта разница оставалась заметной.

Калибровку тепловизора можно скорректировать по первому найденному очагу: в этом случае легко подобрать нужные настройки датчика и оптимальную высоту полёта, на которой очаг хорошо различим.

Например, при температуре земли 15 °C найденную точку 25 °C нужно проверить дополнительно. Чтобы понять, является ли аномальная точка очагом, стоит рассмотреть её в визуальном режиме на предмет признаков очага. Также помогает опустить коптер максимально низко — так тепловизор точнее определит температуру (рис. 37, 37а).



Рис. 37, 37а. Иногда очаги находятся под холодной «крышкой» из торфа и не дают высокой температуры, их можно заметить только по небольшому отличию от средней температуры земли



Все подозрительные точки, в природе которых мы не уверены, проверяем пешей разведкой.

Высота

Чем ближе тепловизор к поверхности, тем надёжнее. Оптимальная высота для обнаружения очагов — 35–40 м, однако нужно учитывать особенности рельефа и высоту деревьев, чтобы не столкнуться с препятствием.

При хороших условиях (раннее утро, вечерние сумерки, облачная погода) высоту допустимо увеличить, но особо внимательно отслеживать точки с аномальной яркостью, опускаясь к ним, чтобы проверить.

При удалении копитера от пульта управления вы можете столкнуться с ухудшением связи на высоте 35–40 м и ниже. Это связано с экранированием сигнала деревьями или рельефом. Поэтому по возможности оператору лучше находиться на возвышенности и осматривать выгоревшее небольшими участками, меняя точку взлёта: отсмотрели 1 км — переехали на новую точку, отсмотрели ещё 1 км.

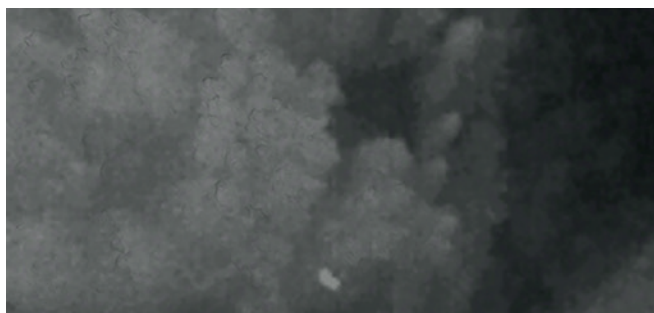
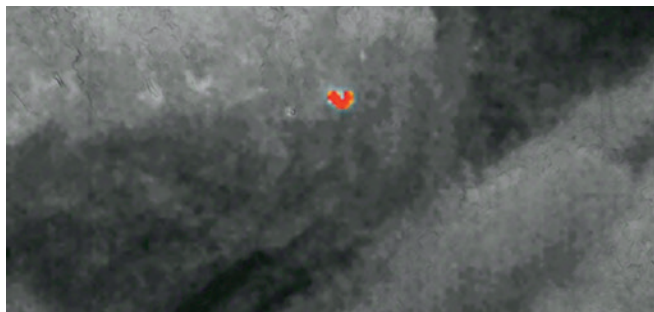
Положение камеры

Держите камеру ниже уровня горизонта. Если тепловизор находится в автоматическом режиме и вы направите тепловизионную камеру на горизонт, она «ослепнет» и вы не сможете разглядеть очаги. Если тепловизор настроен вручную, то горизонт вам не мешает, но уменьшит полезную площадь кадра.

Некоторые очаги под корнями деревьев или под «крышками» из торфа хорошо видны только с определённого угла. Поэтому лучше периодически менять угол наклона камеры во время прочёса — от 45° (камера под углом) до 90° (камера вниз). Внимательно рассматривайте подозрительные точки с разной высоты и ракурса (рис. 38, 38а, 38б, 38в).



Рис. 38, 38а, 38б, 38в.
Один и тот же очаг
под корнями берёзы
с разных ракурсов



Фиксация координат

Чтобы зафиксировать координаты найденного очага, нужно его сфотографировать. Каждому очагу должна соответствовать одна фотография, большие группы очагов допустимо обвести треком коптера — облететь.

Координаты выводятся на экране пульта управления. При необходимости их можно сразу передать пешей группе. Для съёмки точных координат камера должна быть направлена точно вниз, очаг должен располагаться посередине кадра. Чем ниже при этом находится коптер, тем точнее координаты и тем проще их будет найти наземной группе (рис. 39).

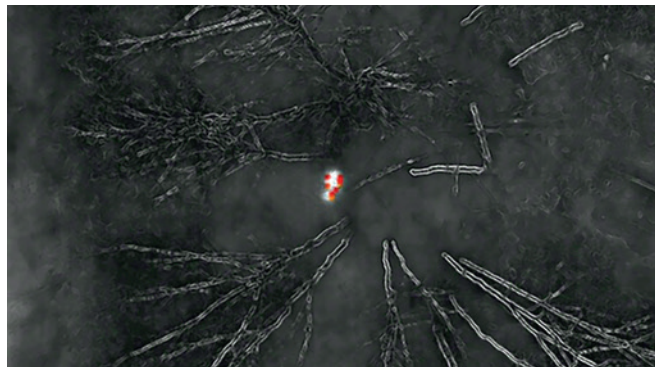


Рис. 39. Правильное положение коптера для определения координат очага

4.6.5. ТАКТИКА ВОЗДУШНОЙ РАЗВЕДКИ

Первый полёт нужно всегда производить в визуальном режиме для того, чтобы оценить общую обстановку на пожаре.

Воздушная разведка по своему принципу похожа на пешую. Если достаточно ресурсов, лучше тщательно осмотреть (прочесать) всю площадь выгоревшего, пролетев над каждым участком. Если времени мало, а площадь выгоревшего велика — нужно оценить общую обстановку, внимательно осмотреть наиболее вероятные места возникновения очагов, а остальную площадь осмотреть менее детально.

Характерные места, где часто загорается торф:

- берега канав, отвалы (рис. 40, 40а);
- участки со старыми очагами (информацию о них можно найти при подготовке к выезду, посмотрев отчёты прошлых лет);
- возвышенности, штабеля торфа, которые подсыхли сильнее, чем всё остальное вокруг;
- под корнями больших деревьев, на местах со старыми завалами (рис. 41, 41а).

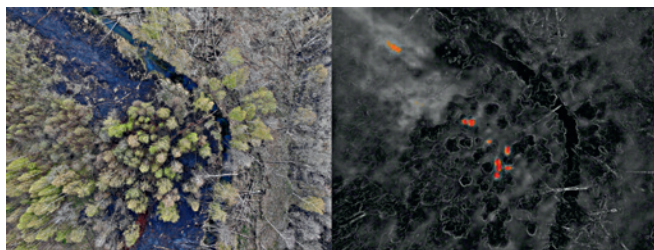


Рис. 40, 40а. Очаги вдоль канавы

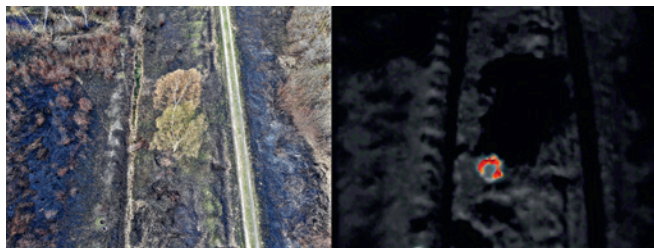


Рис. 41, 41а. Очаг под корнями берёзы

«Прочёс»

Для «прочёса» целесообразно разбить площадь на небольшие квадраты, используя канавы и дороги как границы, и осмотреть их последовательно. В зависимости от модели коптера и ситуации (ресурса времени и батарей, формы кромки, площади гари, неоднородности поверхности и т. д.) можно использовать автоматический или ручной режимы «прочёса» (рис. 42, 42а).



Рис. 42.
Автоматический режим «прочёса»

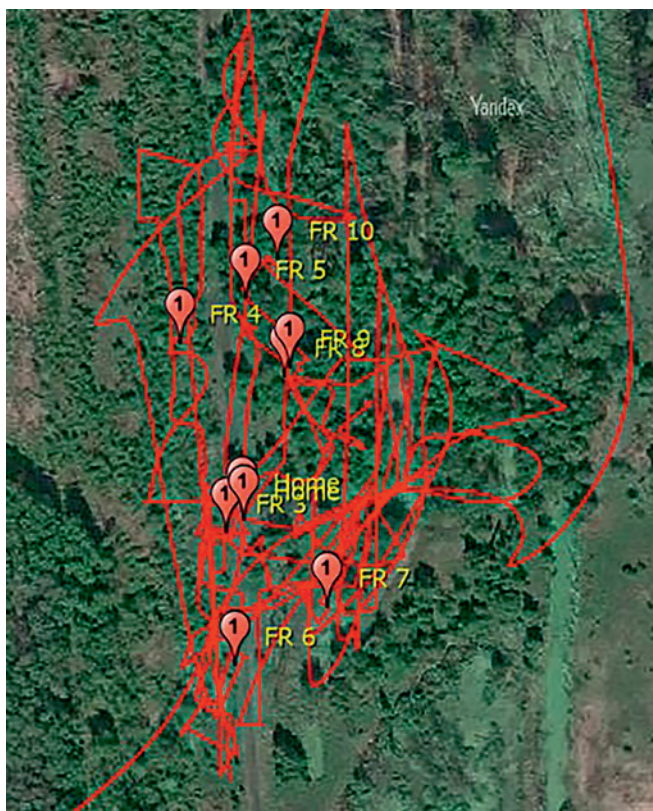


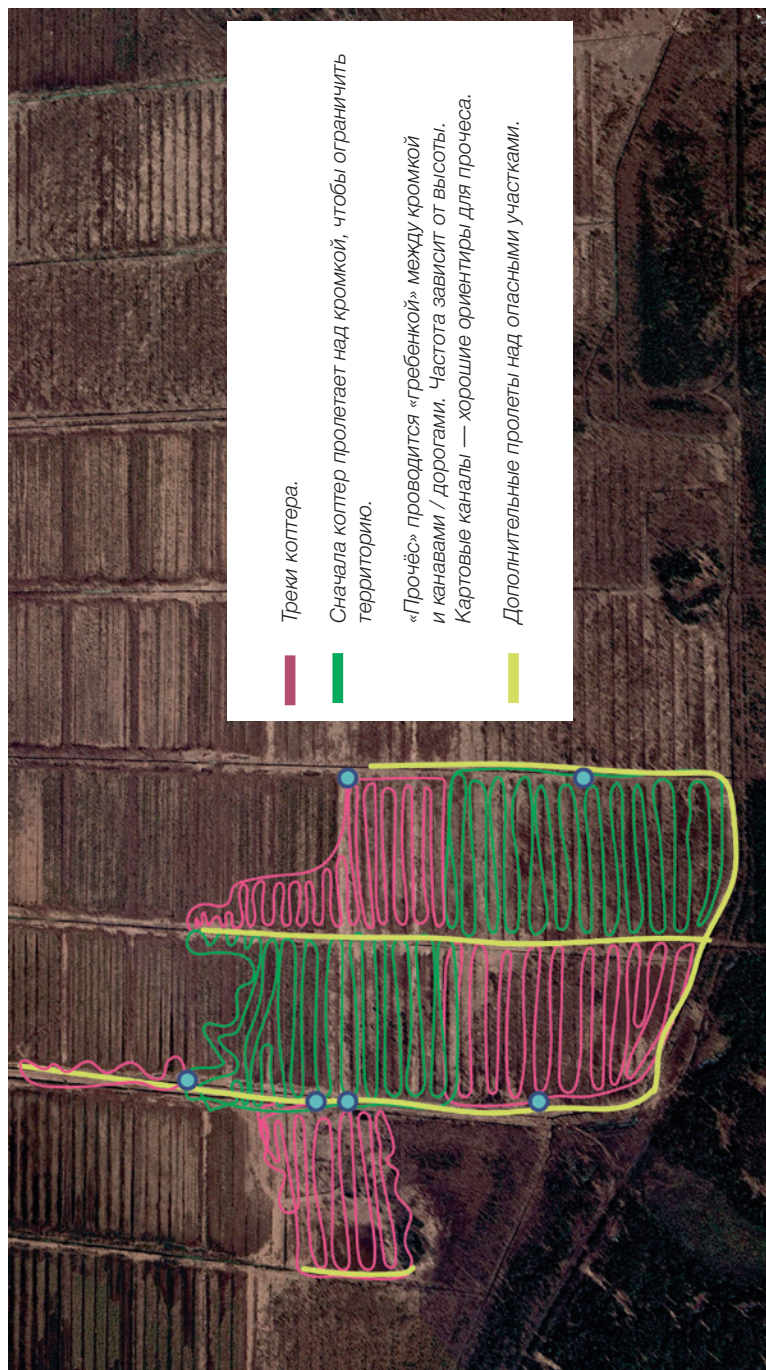
Рис. 42а. Ручной режим «прочёса»

Удобно сначала пролететь над кромкой в визуальном режиме, обвести территорию по контуру, а потом прочесать внутреннюю площадь в поиске очагов. Чтобы понять, где мы уже пролетели, а где ещё нет, ориентируемся на трек коптера. Над опасными участками (см. Характерные места, где загорается торф) следует пролететь дополнительно (рис. 43, 43а).

Рис. 43. Карта-схема обследования пожара на торфянике



Рис. 43а. Карта-схема обследования пожара на торфянике



4.6.6. ОБРАБОТКА ДАННЫХ РАЗВЕДКИ

После полётов мы наносим очаги и треки беспилотника на карту (рис. 44). Это лучше сделать до того, как уехали с места, чтобы убедиться, что мы пролетели везде, где следовало.

Беспилотник записывает свой трек в виде лога — текстового файла, который нужно перевести в формат .kml. Это можно сделать с помощью сервиса airdata.com либо одной из специальных программ, написанных энтузиастами. Координаты фотографий записываются в свойства файлов.

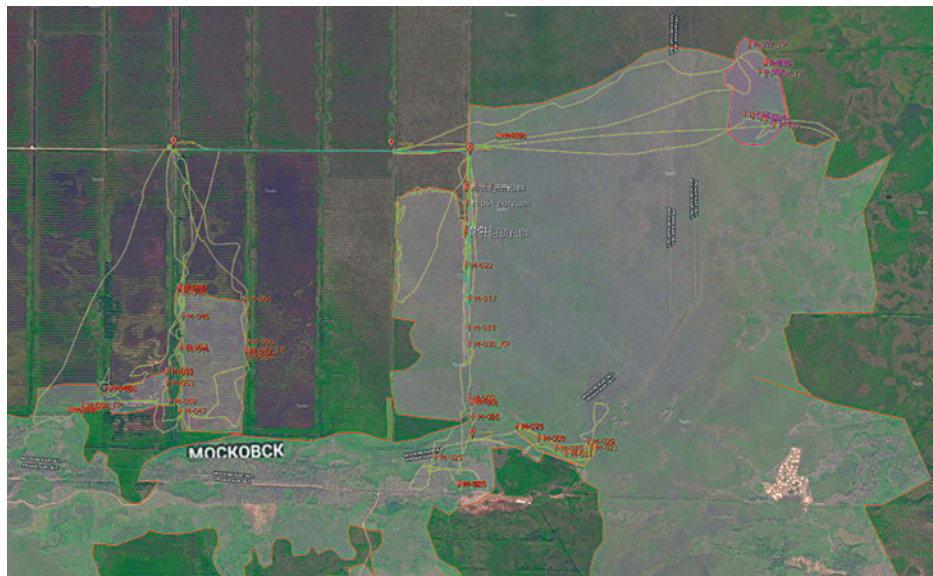


Рис. 44. Карта большого пожара с треками коптера и найденными очагами тления торфа. Контурами обведены области с большими группами очагов

4.6.7. АЛГОРИТМ РАЗВЕДКИ

До выезда:

1. Подготовить карты, составить предварительный план обследования территории.
2. Убедиться в законности использования воздушного пространства (зарегистрировать полёт по действующим правилам).
3. Удостовериться, что погодные условия подходят для полётов.
4. Подготовить летательный аппарат: зарядить аккумуляторы, загрузить карты местности в пульт, очистить флешки.

Во время выезда:

1. Первым полётом в визуальном режиме осмотреть местность, оценить обстановку: есть ли дымы, каковы площадь выгоревшего и состояние осушительной сети. При необходимости скорректировать план обследования с учётом новых данных. Определить, какие участки нужно «прочесать» полностью, а какие частично.
2. Настроить тепловизор, по возможности проверить настройки на ближайшем очаге.
3. Выбрать первый участок для «прочёса». Использовать канавы, дороги и собственный трек коптера над кромкой как ориентиры в ручном режиме, либо выбрать режим автоматического «прочёса».
4. Дополнительно пролететь над участками, где наиболее вероятно возникновение очагов.
5. Все подозрительные точки перепроверить дополнительно с более низкой высоты, в визуальном режиме и с помощью пешей разведки.
6. Отметить все найденные очаги с помощью фотографий; при необходимости сразу передать координаты наземной группе.
7. Иногда переключаться в визуальный режим, осматривать горизонт в поиске новых дымов.
8. «Прочесать» все запланированные участки.
9. Нанести треки коптера на карту для контроля качества разведки.
10. Обязательно проверить наземной группой все сомнительные точки, по возможности проверить все очаги для контроля результата.

Если проведение воздушной разведки требует согласования использования воздушного пространства, не забудьте совершить все контрольные звонки по регламенту (до и после полёта). В период проведения полёта вы должны быть доступными по каналам телефонной связи для служб Управления воздушным движением.

После выезда:

1. Составить подробную карту с очагами и треками беспилотника.
2. Написать отчёт.

Подробнее об алгоритмах настройки беспилотника, порядке обработки данных, использовании утилиты jpeg to gpx для извлечения координат очага из фотографий, правилах согласования полётов и многих других важных вещах вы можете прочесть на <https://dlpinfo.ru/posobiya>.

ГЛАВА 5. ТУШЕНИЕ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

5.1. ПРЯМОЕ ТУШЕНИЕ ТОРФЯНЫХ ОЧАГОВ

Горящий осушенный торфяник важно начать тушить как можно раньше.

Очаги тления торфа, обнаруженные на ранних стадиях, можно потушить достаточно легко в течение одного-двух дней. Потом останется только окарауливать территорию.

Давно действующие очаги могут привести к проблемам: огнём уже могут быть уничтожены подъездные пути, из упавших деревьев могут образоваться обширные завалы, местной воды может не хватить для тушения большого объёма горящего торфа.

Когда найден единичный торфяной очаг, в первую очередь необходимо понять причину его появления. Если видны следы травяного пала или лесного пожара, произошедшего несколько дней или даже недель назад, нужно осмотреть всю пройденную огнём территорию и найти все очаги, и только потом организовать тушение отдельных очагов.

Нередко крупные торфяные пожары развиваются из недостаточно надёжно потушенных небольших очагов. Поэтому очень важно соблюдать последовательность стадий тушения и предельно строго контролировать качество работ на каждом этапе (табл. 2).

Таблица 2. Стадии тушения торфяного пожара

Стадия	Что необходимо сделать
Разведка пожара	1. Оценить количество и расположение очагов тления торфа, определить зоны безопасности. 2. Обозначить на местности зоны с опасными деревьями и скрытыми очагами. 3. Выявить и оценить состояние водоисточников, принять решение о необходимости удержания воды; обустроить перемычки (плотины) на каналах.
Остановка продвижения пожара	1. Потушить наиболее опасные очаги, предотвратить опасные последствия — уничтожение дорог, построек и т.п. 2. Остановить открытое горение на поверхности вплоть до полного прекращения горения и невозможности возобновления огня на кромке.
Локализация	Локализовать все очаги, создать условия для нераспространения пожара, выявленных и потенциальных очагов горения.
Тушение очагов тления или горения	Потушить все очаги в торфяном слое и проконтролировать качество (температура в месте очага после тушения не должна превышать 40 °С).

Стадия	Что необходимо сделать
Окарауливание	Проводить регулярное патрулирование периметра локализованной кромки пожара и отдельных потушенных очагов. Цель — выявлять скрытые источники горения и тушить вновь возникшие очаги. Период проведения окарауливания — не менее 7 дней: первый раз — через 3 дня после тушения, потом ещё через 3–4 дня.
Ликвидация	1. Если нет очагов пожара и их признаков (торфяного дыма, характерного запаха) — вывести силы и средства. 2. При необходимости (угрозе подтопления или опасного осушения другой территории) — демонтировать временные плотины.

5.2. ТУШЕНИЕ НЕБОЛЬШИХ ОЧАГОВ НА РАННИХ СТАДИЯХ

Если обнаруженный очаг — единственный (например, кострище, которое только начало «погружаться», выделяя характерный белёсый дым и едкий торфяной запах), можно сразу тушить его одним из предложенных ниже способов.

5.2.1. ЕСЛИ ЕСТЬ ВОДА И ОБОРУДОВАНИЕ

Небольшие торфяные очаги тушат, перемешивая горящий торф с водой до полного его охлаждения. Если воды рядом достаточно, то нужно подавать её в очаг мотопомпой или ведрами, перемешивая торф с водой до образования однородной холодной массы. Особенности работы с мотопомпой подробно описаны в параграфе 5.4.

Сначала воду подают в центр очага, пробивая его до дна, охлаждая и перемешивая самые глубокие части, а затем смывают или срезают края очага. Необходимо срезать лопатой и примыкающие к очагу участки не горящего торфа (не менее чем на 20 см по всему периметру вокруг очага) и также перемешивать их с водой.

Если торфяник неглубокий, желательно перемешивать с водой весь слой торфа до подстилающего грунта, смешивая торф с подстилающим негорючим грунтом (песком, глиной). Если торфяник глубокий, то проливать и перемешивать с водой и более глубокими слоями холодного торфа нужно на 20–30 см ниже дна очага. Если на дне лопатой нащупываются слой хрустящих при копании углей (торфяной кокс) или корни деревьев, такие очаги нужно раскапывать и тушить до гарантированно холодного слоя. Иначе под слоем кокса и под корнями могут остаться скрытые очаги (рис. 10), и тление через несколько часов или дней может возобновиться.

5.2.2. ЕСЛИ ОБОРУДОВАНИЯ НЕТ И ВОДЫ НЕ ХВАТАЕТ

Если воды не хватает или нет водоподающего оборудования, следует выкопать весь горящий торф, поместить его в несгораемую ёмкость (ведро, корыто) и отнести к водоёму, где потушить, перемешав с водой до образования холодной однородной массы. Если рядом нет водоёма, можно отнести горящий материал к участку с негорючим грунтом (песком или глиной) и перемешать лопатой до прекращения горения и полного охлаждения.

Если торфяник неглубокий, то выкопать следует весь торф до подстилающего негорючего грунта и весь торф, примыкающий к очагу (ещё не горящий) на 20 см вокруг. Если торфяник глубокий и до подстилающего грунта расстояние больше, чем можно

выкопать лопатой, то стоит извлечь весь горящий торф и ещё 20–30 см не горящего, холодного торфа.

5.3. ТУШЕНИЕ КРУПНЫХ ДАВНО ДЕЙСТВУЮЩИХ ОЧАГОВ И ГРУПП ОЧАГОВ

Не всегда торфяные очаги удаётся выявить на ранней стадии. Нередко к развитию крупных торфяных пожаров приводит отсутствие контроля качества тушения и должного окарауливания своевременно обнаруженных небольших очагов.

Если обнаружены глубокие очаги или очаги, действующие на большой площади, которые невозможно потушить в течение первого дня, важно понять:

- как будет развиваться такой торфяной пожар;
- есть ли риск возобновления открытого горения на кромке (что приведёт к резкому увеличению площади торфяного пожара);
- где расположены водоисточники и необходимо ли удерживать воду;
- запрашивать ли помощь; если да, то какую.

Нужно нарисовать схему тушения пожара и составить список используемого оборудования. Это позволит иметь перед глазами всю картину происходящего, не запутаться, где какое оборудование находится, и не потерять ничего, когда тушение закончится. Пример такой схемы, наложенной на фотографию очага, представлен на рисунке 45. Здесь: АЦ — пожарный автомобиль-цистерна; МП — мотопомпа, РТ-80 — трёхходовое разветвление; 51 и 77 — диаметры рукавных линий.



Рис. 45. Обширный торфяной очаг на низинном осушенном болоте. Предварительная схема тушения. Иркутская область

КАК ТУШИТЬ КРУПНЫЙ ОЧАГ

При помощи лопаты и щупа-термометра необходимо найти реальные границы очага. Если обнаружены скрытые полости (подземные прогары), уходящие за видимые пределы очага, тление в норах животных и т.п., то такие участки необходимо обозначить на местности вешками с красно-белой лентой.

Тушить начинают с краёв и продвигаются по направлению к центру очага, контролируя процесс измерениями (рис. 46). Так безопаснее для пожарных и ниже вероятность прогорания рукавов.

Иногда центральные части очагов остывают без тушения, догорая до минерального грунта или до уровня грунтовых вод. В таких случаях дальнейшее продвижение к центральным частям очагов нецелесообразно, можно тушить только тлеющую кромку. При наличии скрытых частей очага их вскрывают или вручную (лопатами), или компактными струями воды, или землеройной техникой, а потом тушат как обычный очаг.

Если есть водоподающая техника (мотопомпа, пожарная машина), воду подают компактной струёй, размывая и перемешивая горячий торф (рис. 47). При этом дополнительно

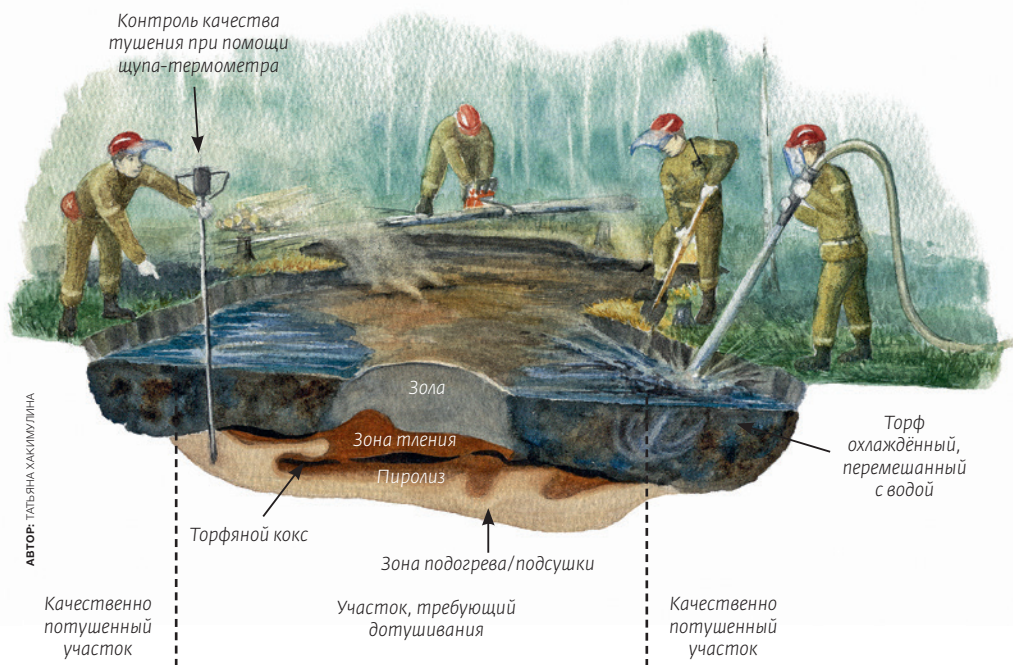


Рис. 46. Схема тушения отдельного крупного торфяного очага (от краёв к центру)



Рис. 47. Начальная стадия тушения небольшого торфяного очага ручным стволом РС-50. Центральная часть очага пробивается компактной струёй воды. Новосибирская область

перемешивают полученную массу лопатами, разбивая комки и спёкшиеся твёрдые участки. При таком способе подачи воды в среднем её расход составляет до одной тонны на 1 м³ горящего материала.

При горении кавальеров (отвалов) канав и бывших штабелей (караванов) эффективны торфяные стволы ТС-1 и ТС-2 для предварительного насыщения водой глубоких слоёв тлеющего торфа (рис. 48). Впоследствии эти участки окончательно размывают компактными струями воды. Составляя план тушения бывших штабелей, нужно учитывать, что может понадобиться смыть или выкопать большие объёмы горящего и разогретого торфа (рис. 49–51).

При горении штабелей, недавно сложенных из фрезерного торфа, а также обширных очагов с большим количеством горячей торфяной золы, очаг смачивают распылённой струёй воды, чтобы предотвратить разброс горящих материалов на новые площади. После этого можно тушить компактными струями воды, как при работе на очаге.



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 48.
Использование торфяного ствола ТС-1 на начальной стадии тушения бывшего торфяного штабеля. Впоследствии этот участок будет размыт компактными струями из ручных стволов



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 49. Начало тушения глубокого торфяного очага на отвале осушительного канала ручными стволами РС-50. Ивановская область



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 50. Тушение очага на отвале осушительного канала. Завершающая стадия тушения. Ивановская область



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 51. Тушение брошенного горящего штабеля. Московская область

5.4. ТУШЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОТОПОМП И ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Основное средство подачи воды, если речь идёт о торфяном пожаре, обнаруженном на ранней стадии, — переносная мотопомпа.

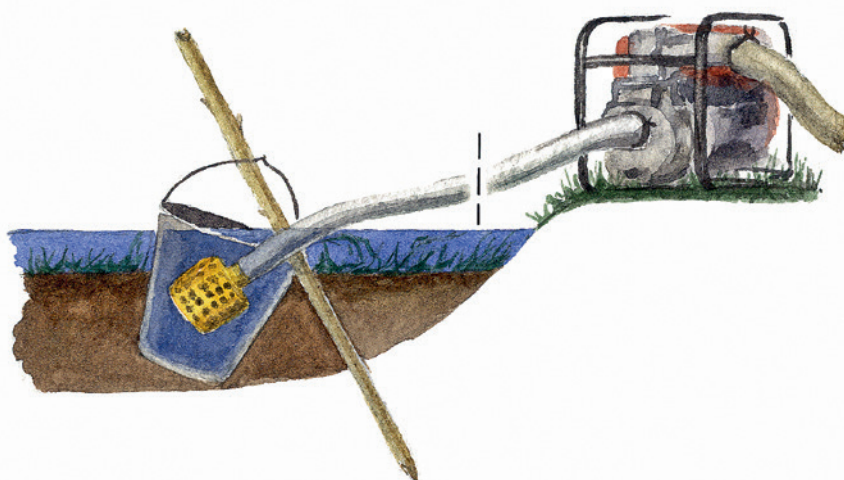
Мотопомпы — насосы для подачи воды с двигателем внутреннего сгорания, дизельным или бензиновым (двух- или четырёхтактным). Мотопомпы различаются по производительности и напору, могут предназначаться для работы с чистой и загрязнённой водой (приложение 4).

Мотопомпы используют в сочетании с заборными и напорными пожарными рукавами различных диаметров, разветвлениями, переходниками и ручными пожарными стволами.

5.4.1. РАБОТА С ПЕРЕНОСНЫМИ МОТОПОМПАМИ

- Перед началом работы с мотопомпой ознакомьтесь с особенностями конкретной модели, узнайте тип топлива, заявленные производителем максимальные значения расхода и напора и максимальный размер частиц, не опасных для насоса.

- Устанавливайте мотопомпу на выровненной площадке как можно ближе к водоёму. Теоретически мотопомпы могут забирать воду с высоты до 7 м от уреза воды. На практике для уверенного забора воды лучше установить помпу не выше 1–2 м над уровнем воды. Необходимо закрепить мотопомпу, чтобы она не сползала и не опрокидывалась от вибрации. Выхлоп двигателя не должен быть направлен на горючие материалы (сухую траву, торф, кусты, канистры с топливом и маслом).
- Перед запуском мотопомпы налейте воду в насос. У большинства мотопомп для этого есть заливное отверстие в верхней части насоса. Если такого отверстия нет, воду можно залить в первый напорный рукав, проложенный от мотопомпы, и через этот рукав заполнить насос водой.
- Если помпа не забирает воду из водоёма при устойчивой работе двигателя, проверьте прокладки и натяжку заборного рукава, заглубление водозаборной сетки, отсутствие грязи на заборной сетке. Если есть подсос воздуха, насос не сможет забрать воду!
- Если заборный рукав повреждён, опустите отверстие под воду или замотайте изоляционной лентой. Если водозаборная сетка забита грязью, очистите её и используйте один из описанных ниже способов установки мотопомпы на загрязнённый водоём.
- Если помпа не заводится, проверьте зажигание, бензокран, топливо, уровень масла (в четырёхтактном двигателе), свечи, искру. На четырёхтактных двигателях частой причиной неисправности оказывается срабатывание датчика уровня масла при наклонном положении мотопомпы или неисправность самого датчика. Если мотопомпа установлена ровно, уровень масла и качество масла в норме, можно попробовать временно отключить датчик и завести мотор.
- При установке мотопомпы на мелкий чистый водоём выкопайте углубление для заборной сетки. В мелкий водоём с грязью на дне вкопайте в дно ведро или плетёную корзину так, чтобы вода поступала к водозаборной сетке через верхний край (рис. 52).



АВТОР: ТАТЬЯНА ХАКИМЛИНА

Рис. 52. Забор воды из мелкого водоёма

- Чтобы заборная сетка не ложилась на дно и не забивалась грязью, в глубоком водоёме с заиленным дном привяжите её верёвкой к поплавку из пустой пластиковой бутылки или бревна. Длину верёвки отрегулируйте так, чтобы водозаборная сетка располагалась в наиболее чистом слое воды, но не подсасывала воздух (рис. 53).
- Если в мелком проточном водоёме (ручье, канаве) не хватает воды для помпы, определите направление стока и сделайте временную плотину ниже по течению. При устройстве плотины брёвна и ветки укладывают поперёк русла и укрепляют грунтом. Канаву и её притоки расчищают выше по течению. При наличии экскаватора целесообразно углубить место для забора воды, а при избыточном притоке — прокопать перелив на противоположной от помпы стороне плотины во избежание подтопления места установки помпы и подъездных путей (рис. 54).

АВТОР: ТАТЬЯНА ХАКИМУЛЛИНА



Рис. 53. Забор воды из водоёма с заиленным дном

АВТОР: ТАТЬЯНА ХАКИМУЛЛИНА



Рис. 54. Создание временной плотины для увеличения количества воды в водоёме

- Если необходимо сделать заборную сетку самостоятельно, следите за тем, чтобы диаметр отверстий был не больше разрешённого размера твёрдых частиц для данного насоса, а суммарная площадь сечения всех отверстий в два раза превышала площадь сечения входного патрубка.
- Прокладывайте максимально прямую рукавную линию от помпы к пожару, без резких перегибов (заломов) — они существенно снижают давление. Излишек рукава укладывайте широкими петлями. По возможности, для снижения потерь давления в линии, прокладывайте её рукавами наибольшего диаметра из имеющихся. Подробный расчёт длины и диаметров рукавной линии — в приложении 4.
- При эстафетной подаче воды через промежуточные ёмкости учитывайте, что такая подача даёт меньшее давление, но зато позволяет добавлять в воду смачиватели (рис. 55). Подача «в линию», когда напорный рукав присоединяют прямо к заборному патрубку следующей помпы, чуть сложнее в организации, но даёт гораздо большее давление и позволяет подать воду на большее расстояние.
- Для эстафетной подачи воды «в линию» желательно использовать помпы одинаковой производительности. Заранее проверьте, возможно ли присоединить напорный рукав ко входу следующей помпы (есть ли переходники и т. п.). Помпы меньшей производительности можно поставить после двух- или трёхходового

разветвления, или дальше от водоёма в очень длинной (больше 1 км) линии. Обычно между помпами в линии ставят примерно одинаковое количество рукавов, а между последней помпой и стволом — большее количество рукавов, при условии, что это обеспечит нормальное давление на стволе (рис. 56).

- Давление на входе в очередную помпу в линии должно быть не менее 5 м водного столба (далее — м вод. ст.). Чем больше перепад высот и круче подъём, тем меньше рукавов должно быть между помпами. Если рукав перед помпой «схлопывается», помпу переставьте на несколько рукавов ближе к водоёму; если рукав после помпы раздувается и может порваться, переставьте помпу на несколько рукавов дальше от водоёма. Проверить давление в линии и решить, переставлять ли помпы, можно только после заполнения всей линии водой, с пристёгнутыми стволами и в режиме полного газа на всех помпах.



Рис. 55. Эстафетная подача воды через промежуточные ёмкости

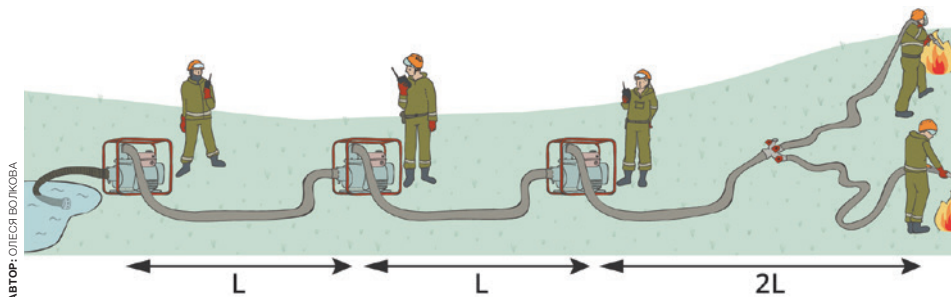


Рис. 56. Эстафетная подача воды «в линию»

- Если рукав перед каждой помпой при сдавливании рукой не теряет форму, но сжимается пальцами при сильном нажатии, это хорошо. Это означает, что достигнута максимальная дальность подачи воды при минимальной нагрузке на рукав и помпы.
- Подача воды «в линию» применяется обычно на расстояния до 3–5 км. Первой в линии запускают помпу, стоящую у водоёма. Остальные помпы запускают по мере наполнения линии водой. Чтобы получить максимально возможный напор, предварительно рассчитывайте насосно-рукавную линию (приложение 4).
- Для подачи воды на большие расстояния очень важно уметь проводить простейшие расчёты, которые позволяют оценить, какие мотопомпы в сочетании с какими пожарными рукавами обеспечат наилучший результат (приложение 4).

- Для заправки горючим одновременно надо заглушить все помпы в линии. Для сброса давления достаточно уменьшить газ на дальних от водоёма помпах. Чтобы все мотористы слышали команды ствольщика одновременно, используйте рации. Допускается обслуживание двух соседних помп одним мотористом, если они расположены в пределах видимости: тогда он глушит сначала дальнюю от водоёма помпу, затем ближнюю к водоёму.
- При прокладке длинных линий с разветвлениями удобно сразу рисовать схему расположения рукавов, чтобы рационально наращивать линии и потом точно знать, где и сколько рукавов нужно собрать.
- Для соединения рукавов диаметром 38 мм и больше используйте рукавные ключи.
- При прокладке рукавных линий по крутым склонам (когда рукав с водой не держится на склоне и съезжает вниз или когда рукав свешивается со скалы) крепим рукава к деревьям и камням, накидывая петли (рукавные задержки) на соединительные головки (не на тело рукава).
- Если рукавные линии приходится прокладывать через проезжую часть, необходимо оборудовать места переезда через рукава. Для этого используйте рукавные мостики, переезды из брёвен и грунта; на грунтовой дороге можно выкопать канавку под рукав. Пережатие рукава колесом машины может привести к его разрыву или поломке крыльчатки насоса мотопомпы.
- Возле работающей помпы всегда должен находиться обученный человек (моторист), способный её остановить или запустить, иногда экстренно.
- Наладьте надёжную связь между ствольщиком и мотористом. Шум помпы перекрывает голос, поэтому мотористу нужна радиосвязь или хорошо видимые и понятные жестовые сигналы.
- У ствольщика по возможности должен быть помощник, который доставляет дополнительные рукава, помогает перекладывать рукавную линию. В паре работать безопаснее. Если нужно перестегнуть рукава, например, чтобы нарастить длину линии, надо передать мотористу, чтобы он сбросил газ на помпе. Если наращивается рабочая линия от разветвления, можно, не сбрасывая газ на помпе, перекрыть на разветвлении только её, предварительно предупредив остальных ствольщиков, что у них увеличится напор.
- При горении на грунте травы, кустов или открытом горении лесной подстилки направляйте струю в основание пламени. При горении вертикальных поверхностей (сушины, столба, крутого склона, стены) — сверху вниз зигзагами. При тушении торфа компактную струю направляйте вертикально вниз для разбивания скопированных комков и прорезания грунта. Струю направляйте вниз, постоянно перемещая ствол, разрезая и перемешивая горящий торф с водой до образования однородной холодной массы. При недостаточном напоре, когда вода явно не пробивает дно очага или не прорезает грунт по краям очага, в помощь ствольщику обязательно направляются один-два человека с лопатами для перекапывания, срезания, перемешивания торфа с водой.
- Когда работа с помпой окончена, закрывайте бензокран на ней. Отсоедините рукава от насоса. Если есть незакреплённые прокладки гаек рукавов, привяжите их к мотопомпе. Перед транспортировкой слейте воду из насоса помпы.
- Чтобы не потерять рукава, сверните линию по направлению от ствола к помпе. Если линия проложена вверх по склону, разомкните её также от ствола к помпе, чтобы снизить давление в ней. Не рекомендуем оставлять скатанные рукава в лесу без надёжных ориентиров.

- ГСМ храните в тени, на удалении от работающей помпы. Все канистры (с питьевой водой, маслом, чистым бензином и бензомасляной смесью) подписывайте. Перед заправкой подождите, пока двигатель остынет. Не заполняйте бензобак доверху во избежание разлива ГСМ.

5.4.2. РАБОТА С ПОЖАРНЫМИ РУКАВАМИ

- При транспортировке на пожар рукава должны быть уложены в «двойные скатки» (рис. 57), чтобы не было сложностей с их быстрым развёртыванием. При длительной перевозке в кузове (багажнике) автомобиля или в лодках желательно перевязывать каждую скатку верёвкой, чтобы рукава не перепутались.
- Чтобы свернуть рукав в двойную скатку, найдите его середину, сложите рукав вдвое, оставив верхнюю половину на 20–40 см короче нижней, и плотно скатайте от середины к полугайкам.
- Если требуется переместить рукав на небольшое расстояние в пределах одного пожара без риска перепутать с другими рукавами, самый удобный и быстрый способ — это собрать его «восьмёркой», одновременно сливая остатки воды (рис. 58).



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/GP

Рис. 57. Двойная скатка



ФОТО: ЮЛИЯ ПЕТРЕНКО/GP

Рис. 58. Рукав, собранный «восьмёркой»

- Сильно повреждённый рукав, требующий ремонта, нужно пометить. Например, отрезать полугайку со стороны повреждения.
- После возвращения с пожара рукава необходимо вымыть и высушить, повесив их за середину в проветриваемом помещении или на улице, но не на солнце. Как минимум раз в год рукава необходимо перематывать «на другой шов», чтобы не формировалась легко протираемая продольная складка.
- Если рукав повреждён (появились отверстия, которые могут привести к разрыву), нужно немедленно закрыть отверстие рукавным зажимом. Для быстрого ремонта рукавов полезно всегда иметь при себе проволоку и хомуты. Иногда заплатку из старого рукава того же диаметра длиной 20–30 см размещают на теле нового рукава при навязывании соединительных головок. В этом случае при повреждении рукава остаётся только сбросить давление в линии и сдвинуть заплатку на место появившегося отверстия.

5.4.3. ПОДАЧА ВОДЫ ПОЖАРНЫМИ АВТОМОБИЛЯМИ

Для подачи воды также можно использовать пожарные автомобили (автоцистерны — АЦ, пожарные насосные станции — ПНС), приспособленные автомобили (поливомочные машины, ассенизационные машины и т. п.), а также тракторы с прицепными цистернами или оборудованные навесными насосами.

Для подачи больших объёмов воды на большие расстояния применяют насосные станции типа ПНС-110 в паре с рукавными автомобилями АР.

Обычно от ПНС, установленной на водоёме, прокладывают магистральную линию диаметром 150 мм, на неё ставят четырёхходовое разветвление, позволяющее проложить дальше магистральные линии второго порядка (обычно 77 мм). На магистральных линиях второго порядка, уже как можно ближе к позициям ствольщиков, ставят трёхходовые разветвления и от них кладут короткие рабочие линии до пожарных стволов. Если давления, создаваемого ПНС, не хватает, в магистральные линии второго порядка или в рабочие линии могут быть эстафетно установлены дополнительные мотопомпы, повышающие давление. ПНС может быть также использована для обеспечения водой нескольких эстафетно установленных автоцистерн, которые дают воду непосредственно на тушение.

При использовании пожарных автомобилей важно устанавливать их на водоисточник так, чтобы грунт не размывался и не оседал под ними. Если невозможно подъехать к водоисточнику для пополнения цистерны, понадобится мотопомпа или гидроэлеватор. При использовании гидроэлеватора (например, Г-600) прокладывают рукава подходящего диаметра (на входе — 66 мм, на выходе — 77 мм). Очень важно класть рукава без перегибов и располагать заборную сетку гидроэлеватора так, чтобы она не забилась грязью.

Помните, что насос пожарного автомобиля может разорвать рукавную линию, особенно если она где-то пережата. При подаче воды от пожарного автомобиля или высоконапорной мотопомпы сначала следует подавать воду с минимальным давлением до полного выхода воздуха из ствола, потом плавно наращивать давление.

Иногда ПНС используют для наполнения водой временных водоёмов (участков между плотинами, котлованов), из которых потом воду забирают мотопомпами и автоцистернами. Например, ПНС, работая ночью бесперебойно, может заполнять такой водоём, чтобы весь следующий день из него забирали воду мотопомпами в непосредственной близости от действующих очагов.

Использование ПНС на торфяных пожарах целесообразно только в тех случаях, когда на тушение требуется очень большой объём воды и эта вода есть в доступных водоисточниках. Обычно перед установкой таких пожарных автомобилей приходится создавать для них пирсы, углублять место забора воды, строить плотины, удерживающие большие объёмы воды. ПНС требуют большого количества дизельного топлива. Прокладка и сворачивание магистральных линий большой протяжённости занимает много времени. Поэтому гораздо лучше потушить торфяные очаги на ранних стадиях, когда для этого достаточно переносных мотопомп или автоцистерн, а поблизости ещё много воды.

5.5. ТУШЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЯЖЁЛОЙ ТЕХНИКИ

Тяжёлую гусеничную технику можно использовать для тушения торфяника, а также для разбора завалов, создания плотин и дорог.

Применение бульдозера

В основном бульдозер на тушении торфа применяют для создания дорог, плотин

и пирсов для пожарных машин. Иногда бульдозеры помогают тушить неглубокие очаги на мелкозалежных (с небольшим слоем торфа) болотах.

Бульдозеры тушат торфяник, перемешивая горящий торф с влажным не горящим или с подстилающим негорючим грунтом. Тушение начинают с краёв очага, concentрически продвигаясь к центру. За один заход захватывают на нож бульдозера до 1/3 горящего торфа к 2/3 не горящего. Дополнительно перемешивают получившуюся массу гусеницами. Этот способ тушения часто называют методом Сретенского. Автор метода В. А. Сретенский рекомендует применять бульдозеры в паре для более быстрой и безопасной работы. Этот метод также можно применять, используя экскаваторы.

При продолжительном и глубоком горении торфяника и при отсутствии переувлажнённого торфа близко к поверхности технология перемешивания бульдозерами не применяется. В таких условиях слишком высок риск провалиться в прогары, работе техники мешают завалы, а большие объёмы тлеющего материала сильно нагревают механизмы во время перемешивания горящего торфа с подстилающим грунтом.

Попытки тушить глубокие и обширные очаги без воды, только бульдозерами, неэффективны и часто приводят к возобновлению тления. Иногда после неудачных попыток такого тушения ситуация только ухудшается, т.к. тление продолжается в перемешанных и находящихся на открытом воздухе нагромождениях торфа.

Применение экскаватора

Экскаваторы на торфяных пожарах применяют для локализации отдельных очагов или групп очагов замкнутыми кольцевыми канавами, выкопанными в глубину до уровня грунтовых вод или до минерального грунта. Это предотвратит развитие пожара на новые площади и даст время на прокладку рукавных линий для тушения. Канаву копают отступив не менее 1–2 м от видимой кромки очага. Отвал грунта при этом производят вне очага, снаружи от кольцевой канавы.

Экскаваторы полезны при подготовке мест забора воды. С их помощью углубляют и расчищают от ила и грязи места под заборный рукав, строят плотины для удержания воды и делают переливы на таких плотинах, сооружают пирсы для пожарных машин из уплотнённого торфа или подстилающего грунта (рис. 59).

Если тяжёлая техника работала непосредственно на очагах, разбирала завалы, т.е. находилась в контакте с горящим торфом, её гусеницы или колёса обязательно обмывают компактными струями воды, чтобы предотвратить разнос горящих частиц торфа на новые площади и из соображений безопасности: горящие частицы торфа могут стать причиной возгорания техники.



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

Рис. 59. Сооружение пирса и углубление места забора воды для АЦ. Иркутская область

5.6. ТУШЕНИЕ КРУПНЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ В СЛУЧАЯХ, КОГДА ТУШЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ОЧАГОВ БЕСПЕРСПЕКТИВНО

Иногда пожар, не потушенный на ранней стадии, развивается быстрее, чем его тушат. Бывает, что в летний и осенний периоды воды в осушительной сети не хватает на тушение всех очагов. Тогда единственной возможной тактикой становится обводнение (затопление) горящей площади при помощи каскадов плотин и новых каналов, перенаправляющих воду к очагам.

Если воды не хватает, можно создавать вокруг горящих очагов и их групп глубокие (до подстилающего грунта) замкнутые в кольцо канавы. Эти канавы по возможности заполняют водой. После такой локализации очагов в дальнейшем усилия сосредотачивают на предотвращении перебрасывания искр и частиц тлеющего торфа на ещё не горящие участки. Канавы окружают группы очагов или весь многоочаговый пожар.

Что важно сделать

- **Удалить опасные деревья вблизи канавы с обеих сторон от неё.** Эти деревья опасны для пожарных, а в случае падения они становятся мостиками для огня.
- **Разобрать бензопилами или рассеять бульдозерами завалы на участке, примыкающем к канаве со стороны очагов.** Так мы сведём к минимуму количество искр, летящих с локализованных очагов при горении завалов.
- **Создать защитную канаву вокруг действующего очага при помощи экскаватора.** От краёв очага отступают на 1–2 м, чтобы не выкопать и не перенести в отвал горящий торф. Отвал делают на защищаемой стороне, за пределами очага (рис. 60). Иначе высокий отвал сам разгорится от очага и ветер будет перебрасывать искры с его вершины на защищаемую территорию. Между отвалом и краем канавы на внешней стороне от очага оставляют проезд шириной около 4 м для удобства дотушивания и окарауливания.
- **Заполнить канаву водой** (например, соединив её с магистральным каналом), продумать способы удержания воды на случай падения её уровня в остальной части осушительной сети — например, создать каскад временных плотин.



Рис. 60. Правильная локализация очага канавой до минерального грунта (отвал наружу). Между отвалом и канавой оставлен проход

- **Держать необходимые для окарауливания и тушения новых очагов (например, от переброса искр за линию локализации) силы и средства на весь период догорания торфа.** Перебросы искр чаще всего случаются в дневные часы, при горении завалов открытым огнём и при сильном ветре, переносащем горящие материалы. Окончательно снимать силы с окарауливания таких пожаров можно либо в случае полного догорания и остывания выгоревшей площади, либо при наступлении устойчивых осенних или зимних осадков, исключающих воспламенение торфа и иных горючих материалов на защищаемой территории.

5.7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТУШЕНИЯ

Каждый потушенный очаг необходимо тщательно проверять вручную или инструментально, при помощи щупа-термометра.

Вручную

Лопатой прокапывают небольшой шурф, позволяющий ощупать рукой слои торфа на всю глубину потушенного очага. Температура определяется на ощупь (рис. 61). Если потушенные слои торфа теплее руки, то очаг следует дотушить.

Инструментально

Щупы-термометры (рис. 62) погружают в торфяник медленно, промеряя температуру на разной глубине вплоть до подстилающего грунта (рис. 63, 63а, 63б). При температуре свыше 40 °С очаг следует дотушить, раскопав тёплый участок, пролив его водой и перемешав, после чего повторно измерить температуру.

Небольшие тщательно потушенные очаги окарауливают в течение трёх дней. Проверенные после тушения крупные очаги — в течение недели, в утреннее и вечернее время, когда лучше виден дым, лучше чувствуется запах тлеющего торфа, надёжнее определяется разница в температуре между тлеющей и потушенной поверхностью. Участки с возобновившимся тлением заливают водой и ещё тщательнее перемешивают. Если в течение недели очаг не разгорелся, его считают ликвидированным.



АВТОР: ТАТЬЯНА ХАКИМОЛЛИНА

Рис. 61. Контроль качества тушения ручным способом

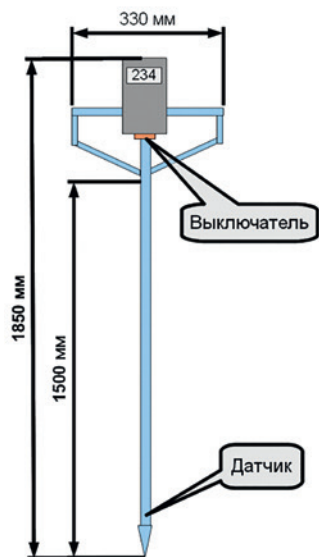


Рис. 62. Щуп-термометр



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

Рис. 63. Определение глубины торфяного очага щупом-термометром



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

Рис. 63а. Показания температуры в глубине торфяного очага на датчике щупа-термометра



ФОТО: ИВАН СЕМЁНОВ/СР

Рис 63б. Наконечник щупа с теплочувствительным элементом в нём

5.8. ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ПРИ ТУШЕНИИ ТОРФА

При тушении торфа очень важно соблюдать последовательность стадий тушения и технологии тушения и контроля качества. Допущенные ошибки часто приводят к возобновлению тления торфа. Мы собрали наиболее часто повторяющиеся ошибки, которых следует избегать.

При прямом тушении заливанием водой

Ошибка 1: тушить только видимую часть очага.

К чему это приводит: остаются скрытые очаги тления и участки, где нагретый торф способен к дальнейшему саморазогреву. Такие участки обычно остаются под нависающими задержнованными краями очагов. Это может привести к возобновлению тления очага и новому пожару.

Как правильно: выявлять реальные границы очага при помощи щупов-термометров или вручную: копать шурфы вокруг очага и проверять температуру. Все обнаруженные участки с температурой выше 40 °С обязательно дотушить.

Ошибка 2: тушить очаг просто заливая его водой, не перемешивая слои торфа лопатой.

К чему это приводит: остаются скрытые очаги тления и участки с разогретым торфом под слоями плотного и непроницаемого для воды торфяного кокса. Это может привести к возобновлению тления очага и новому пожару.

Как правильно: вскрыть и измельчить лопатой края и нижнюю часть очага, где могут быть слои торфяного кокса. Тщательно контролировать температуру стенок и дна очага после тушения. Если обнаружены участки с температурой выше 40 °С, их необходимо дотушить.

Ошибка 3: тушить торфяным стволом и не проверять качество тушения.

К чему это приводит: остаются скрытые очаги тления и участки с разогретым торфом. Это может привести к возобновлению тления торфа в очаге и новому пожару.

Как правильно: при применении торфяного ствола необходимо проверять температуру щупами-термометрами. Если есть сомнения в качестве проливки или обнаружены участки с температурой выше 40 °С — размывать весь размягчённый торф компактной струёй из ручного ствола и перемешивать лопатой.

Ошибка 4: прокладывать рукавные линии по непотушенному горячему торфу или горячей торфяной золе (рис. 64).

К чему это приводит: повреждение или уничтожение рукавов.

Как правильно: прокладывать рукавные линии только по не горевшему или по надёжно потушенному торфу; регулярно проверять, не загорелся ли торф под рукавами.

Ошибка 5: тушить торф навесными струями из ручных или лафетных стволов (рис. 65); тушить сливом воды из магистральных и рабочих рукавов без использования стволов.

К чему это приводит: нерационально расходуется вода, низкое качество тушения, высокая вероятность возобновления тления.

Как правильно: тушить компактными струями с механическим перемешиванием горячего и разогретого торфа с водой, постоянно контролировать качество тушения.



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

Рис. 64. Прокладка магистральной линии по горящему торфу, что неправильно: рукава сгорают. Иркутская область



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

Рис. 65. Тушение от АЦ-40.
Неправильно: лафетный ствол навесной струёй не обеспечивает надёжного тушения торфа. Иркутская область

При использовании тяжёлой техники

Ошибка 1: на выгоревшей площади бульдозер сгребает в кучи горящий торф без дотушивания.

К чему это приводит: кучи горящего торфа интенсивно тлеют в течение длительного времени, при ветреной погоде разбрасываются искры, которые могут стать причиной новых очагов.

Как правильно: рассеивать такие кучи бульдозером или не сгребать.

Ошибка 2: бульдозер разносит горящий торф гусеницами после проезда по действующему очагу.

К чему это приводит: по пути следования бульдозера образуются новые очаги.

Как правильно: избегать проездов по горящему торфу; если есть необходимость там проехать — обмыть струёй воды гусеницы и всю ходовую часть бульдозера.

Ошибка 3: канава вокруг очага делается с отвалом внутрь, на горящий торф (рис. 66–67).



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 66. Локализация траншей.

Неправильно: контур не замкнут, отвал сделан вовнутрь. Развитие пожара не остановлено. Бурятия



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 67. Локализация небольшого очага траншей.

Неправильно: отвал сделан со стороны очага. Перебросы искр через канаву привели к появлению новых очагов тления по всему периметру. Бурятия



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 68. Локализация широкой бульдозерной траншей.

Неправильно: не убраны подгоревшие деревья. В результате горения завала пожар вышел за траншею. Бурятия

К чему это приводит: такой отвал из горящего торфа интенсивно тлеет в течение длительного времени, при ветреной погоде разбрасываются искры, которые могут стать причиной новых очагов.

Как правильно: отступить от видимой границы очага на 1–2 м и делать отвал наружу.

Ошибка 4: не убраны деревья в локализованном очаге и непосредственно вокруг него (рис. 68).

К чему это приводит: деревья в локализованном, но не потушенном очаге вываливаются (подгорают корни), образуется завал, он вторично загорается открытым огнём, разбрасываются искры, которые могут стать причиной образования новых очагов. Падающие через канаву по краю очага деревья также могут стать «мостиком» для перехода открытого огня за линию локализации.

Как правильно: спиливать и убирать все опасные деревья, расположенные вблизи краёв очага и окружающей очаг канавы.

5.9. ЗАЩИТА ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Иногда при тушении торфяных пожаров необходимо обеспечить защиту объектов: дорог, насыпей бывших узкоколейных железных дорог, трансформаторных подстанций, отдельных стоящих домов и хозяйственных построек, возведённых на торфе (рис. 69, 70).

Основные действия при защите этих объектов — окружение их рвами, канавами, глубиной до уровня грунтовых вод или до подстилающего грунта. Очень важно не оставлять горючих материалов, по которым открытый огонь может перейти на защищаемую территорию. Важно разобрать или рассеять завалы из упавших деревьев вблизи защитной канавы.

Если есть подозрение, что полотно дороги прогорает, перед проездом техники необходимо проверить такой участок дороги щупами-термометрами или выкапыванием шурфов. При неосторожном движении по горячей дороге или насыпи техника может провалиться в прогар. Часто именно насыпи узкоколейных железных дорог и отсыпанные по торфу



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

Рис. 69. Дачный посёлок, частично уничтоженный при торфяном пожаре. Московская область

грунтовые дороги прогорают быстрее, чем другие участки, поскольку возвышаются над остальным болотом и высыхают быстрее. Признаками такого опасного прогорания дороги могут быть дым на откосах, образование на откосах и обочинах очагов неизвестной глубины.

При создании канавы для защиты зданий, построенных на торфе, важно проконтролировать, чтобы тление торфа не зашло на защищаемую площадь по норам животных или проложенным в торфе коммуникациям. Желательно в течение всего периода защиты таких объектов сохранять подъездные пути к ним. Если невозможно окопать подъездные пути защитными канавами, следует организовать патрулирование — чтобы обнаруживать очаги тления торфа на ранних стадиях и тушить их подвозной водой.



Рис. 70. Горящая насыпь узкоколейной железной дороги. Владимирская область

5.10. ПРИМЕНЕНИЕ АВИАЦИИ ПРИ ТУШЕНИИ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

Основное применение авиации, в т. ч. беспилотной, на торфяных пожарах — разведка, визуальное обнаружение площадей, пройденных огнём, помощь в разведке крупных пожаров (рис. 71–73).

Как правило, на осушенных торфяниках нет необходимости доставлять людей и технику авиацией — обычно наземные средства значительно дешевле. В исключительных случаях возможен сброс воды авиатанкерами и водосливными устройствами, чтобы подавить открытое горение на нелокализованной кромке. Такие сбросы применяют при интенсивном открытом горении и увеличении площади пожара, если наземные силы не могут или не успевают остановить продвижение открытого огня.

Применение авиационных средств тушения допустимо в зонах, где невозможна работа людей на земле в силу особых опасностей (высокий фон радиационного излучения, загрязнение опасными веществами и т. п.). Одной из задач, которые в таких условиях стоят перед авиацией, может быть сдерживание выделения дыма и опасных продуктов горения. Торфяной пожар невозможно потушить сбросами воды с воздушного судна, но они позволяют существенно снизить количество выделяемого дыма и радиоактивной пыли.



Рис. 71. Горящий осушенный низинный торфяник. Разведка очага беспилотным радиоуправляемым летательным аппаратом. Иркутская область



Рис. 72. Поиск действующих очагов тления торфа и мест для забора воды с помощью беспилотного летательного аппарата. Осушенный низинный торфяник. Видны действующие очаги, удобное место для установки АЦ или ПНС-110 на излучине реки. Иркутская область



Рис. 73. Обследование горящего осушенного низинного болота с беспилотного летательного аппарата. Характерное расположение очагов тления торфа и завалов подгоревших деревьев. Бурятия

Принимая решение о применении авиации для прямого тушения торфяного пожара, руководитель тушения должен помнить, что:

- **Сильные потоки воздуха от пролёта воздушного судна на небольшой высоте над торфяным пожаром могут привести к массовому выпадению деревьев с подгоревшими корнями.** Это представляет смертельную опасность для работающих на кромке людей, поэтому на время работы авиации необходимо приостановить все наземные работы и вывести работников в безопасную зону, на расстояние не менее двойной высоты древостоя от крайних повреждённых деревьев, но не менее 50 м.
- **Любой пролёт воздушного судна и любой сброс воды может вызвать локальные воздушные потоки, переносящие горящую торфяную пыль, и способствовать раздуванию открытого огня от действующих торфяных очагов.** На торфяных пожарах негативное воздействие от использования воздушного судна (раздувание очагов и прирост площади пожара) часто оказывается выше положительного (притушивания отдельных очагов открытого горения на кромке). Необходимо сопоставлять пользу от сбросов с вредом от ветрового воздействия.
- **Сброс воды в любом количестве (до тонны и более на квадратный метр горящего торфяника) не может обеспечить надёжное тушение.** Такие сбросы могут лишь временно смочить поверхностный слой, замедлить процесс тления и снизить количество выделяемого дыма. Вне зависимости от произведённого числа сбросов, участок не может считаться потушенным, пока не проведён наземными силами.

Получается, что на торфяных пожарах следует в подавляющем большинстве случаев воздерживаться от применения авиации. Исключением могут быть лёгкие вертолёты, легкомоторные самолёты и беспилотные летательные аппараты, которые применяют для разведки.

5.11. ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ТОРФЯНИКОВ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ (ООПТ)

При тушении торфяных пожаров на ООПТ следует учитывать режим их охраны и иные требования законов и правил, действующих в их границах.

Часто режимами ООПТ запрещены любые сплошные рубки, прочистка и создание мелиоративных сооружений, нарушение почвенного покрова (а значит, использование тяжёлой техники). Каждый раз, принимая решение о выборе тактики и технологии тушения, необходимо сравнивать вред от пожара с вредом от мероприятий по тушению и сопоставлять это с режимом конкретной ООПТ. Окончательное решение о выборе технологии тушения принимает руководство ООПТ.

Очерёдность тушения очагов определяется с учётом площадей, расположения и зонирования ООПТ, расположения мест обитания и гнездования охраняемых видов птиц и мест произрастания редких растений.

Как правило, при тушении на таких территориях отказываются от смачивателей и пенообразователей, не прокладывают дополнительных подъездных путей и не создают новых водоёмов. Плотины по возможности устраивают вручную, с минимальным повреждением почвенного покрова и древостоя. По возможности стараются организовать прямое тушение очагов, чтобы минимизировать выгорающие площади. Мотопомпы и рукава часто доставляют вручную от существующих дорог до места работ (рис. 74).

Многие ООПТ, на которых есть ранее осушенные торфяники, сейчас занимаются постепенным и последовательным восстановлением болот на этих участках, сопровождая это комплексными научными наблюдениями. Это не только снижает пожарную опасность, но и даёт ценный практический материал для разработки проектов обводнения других территорий.



ФОТО: МАРИЯ БАЖИЛЬЕВА/СР

Рис. 74. Переноска лёгких мотопомп и рукавных линий для ликвидации торфяного очага в труднодоступной местности. Тверская область

ГЛАВА 6. ПРОФИЛАКТИКА ПОЖАРОВ И ТУШЕНИЕ ТОРФЯНИКОВ ПОДЪЁМОМ УРОВНЯ ВОДЫ

Подъём уровня воды на осушенном торфянике позволяет либо вовсе предотвратить торфяные пожары, либо создать благоприятные условия для их тушения: подтопить часть очагов и накопить достаточный объём воды для тушения остальных. Заполненные водой каналы становятся препятствием для распространения огня по поверхности и под землёй (рис. 75).



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 75. Результат успешного тушения подтоплением.

Бурятия

Важно помнить, что неверная оценка подъёма уровня воды и возможного перепада уровней между верхним и нижним бьежами плотины приводят к её разрушению, нежелательному подтоплению дорог и другим проблемам.

6.1. ИЗМЕРЕНИЯ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ

Измерение рельефа — первое, с чего начинаются работы по водоудержанию на осушенных торфяниках. Только сделав измерения можно понять, до какой отметки поднимется уровень воды и достаточен ли он для выполнения наших задач; где будут границы затопления; где будет сливаться избыток воды, притекающий по каналу, в том числе при весеннем паводке; каким будет перепад уровней воды на одиночной плотине или каскаде плотин. Также можно определить общий уклон местности, уклон каналов и их профиль, рассчитать количество стройматериалов, необходимых для возведения перемычки на канале.

Работы по измерению рельефа местности осушенного торфяника проводятся оптическим нивелиром или ГНСС-оборудованием (ГНСС — глобальная навигационная спутниковая система). Все работы ведутся в пользовательской системе координат. т.к. важно определить, насколько одна точка местности выше другой, а не их абсолютные отметки в Балтийской системе высот. В геодезии высота точки местности от некоего заданного уровня называется отметкой.

6.1.1. ИЗМЕРЕНИЕ ОПТИЧЕСКИМ НИВЕЛИРОМ

Данный способ подходит для измерений на небольшом участке, в радиусе до 150 м. Например, чтобы определить, какой берег канала выше, оценить, расположен очаг выше или ниже уровня, на который мы хотим поднять воду в канале.

Оптический нивелир — это самый простой и доступный геодезический прибор. Всегда используется вместе с одной или несколькими геодезическим рейками и, желательно, рулеткой длиной 30 или 50 м. Для его работы необходима прямая видимость между прибором и точкой, отметку которой измеряем. Геодезическая рейка представляет собой раздвижную телескопическую линейку с отсчётом от нижнего конца («пятки»). На одной её стороне нанесена шкала с ценой деления 1 мм, на другой — Е-шкала с ценой деления 1 см. Для работ на торфяниках достаточно рейки длиной 5 м.

Оптический нивелир — это подзорная труба с 20–33-кратным увеличением, визирная ось которой всегда горизонтальна, как и поверхность воды (если прибор исправен и правильно установлен). Он позволяет на расстоянии нескольких десятков метров с большой точностью считывать показания с геодезической рейки и таким образом определять разность высотных отметок интересующих нас точек. Рекомендуемое расстояние от нивелира до рейки — не более 50–75 м. Показания считывают с точностью до 2 мм.

Поскольку дальность работы оптическим нивелиром ограничена, большой объект разбивают на участки нивелирными реперами — закреплёнными на местности точками с неизменными координатами и отметками. К ним относятся: гвоздь, забитый в ствол дерева у его основания и выступающий на 3–5 см; вбитый в землю деревянный кол или металлический прут длиной 1,0–1,5 м; не гнилой пень, точка измерений на котором отмечена вбитым гвоздём; верхняя часть трубы на переезде под дорогой, точка измерений на которой отмечена краской и т. п. Все работы на объекте или участке начинаются с установки репера. Благодаря ему в последующие дни можно провести уточняющие измерения т. к. мы будем иметь на местности точку, отметка которой нам известна.

В начале работы крайне важно неподвижно установить штатив с нивелиром на станции измерения, полностью заглубив наконечники опор штатива в грунт. Торфяные и болотные грунты продавливаются под ногой человека, что приводит к смещению нивелира и делает измерения непригодными. Стараемся установить штатив на твёрдых минеральных грунтах. Если это невозможно, то не наступаем на землю в радиусе 30–40 см от точек заглубления опор штатива.

Места установки нивелирной рейки, т. е. точки измерений, выбираем:

- при измерениях общего рельефа участка — на переломах рельефа и в его средних точках, не на локальных возвышениях или впадинах;
- при измерении профиля канала — на переходе от поверхности берега к откосу стенки канала, на дне канала с установкой пятки рейки по возможности на твёрдое дно; одновременно считывается уровень воды;
- при определении отметки гребня плотины — на самой нижней точке гребня;
- при определении отметки перелива ищем самую верхнюю точку на том пути, по которому будут сбрасываться излишки воды.

При измерениях показания на шкале считываются по центральному перекрестью окулярной сетки. Два дополнительных штриха являются дальномерными и позволяют измерить расстояние от нивелира до рейки. Как правило, у оптических нивелиров коэффициент дальномера равен 100, т. е. сколько сантиметров мы видим между дальномерными штрихами, столько метров от нивелира до рейки. Погрешность такого измерения — около 1/300 измеряемого расстояния.

Результаты измерений удобно заносить и обрабатывать в формуляр нивелирных измерений (рис. 76).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Дата:		Место				Страница	
2	Участок работ							
3	Исполнители							
4	Измерение, мм			Δh, мм	Высота, мм	Пункт		
5	Задн.	Пром.	Пер			Обозн.	Описание, примечание	
6	2355			---	5000			
7		5455		-3100	1900			
8		3500		-1145	3855			
9		4500		-2145	2855			
10		5689		-3334	1666			
11			2375	-20	4980			
12	1595			---	4980			
13		4320		-2725	2255			
14		4310		-2715	2265			
15		5320		-3725	1255			
16			4331	-2736	2244			
17	2005			---	2244			
18		2500		-495	1749			

Рис. 76. Формуляр нивелирных измерений (с пояснениями)

Что мы заносим в таблицу:

Заднее измерение — это нивелирный репер, с которого мы начинаем измерения на данном участке. Если это самый первый репер на всём объекте, его отметку (высотную координату) мы назначаем сами. Как правило, это четырёхзначное число, обозначающее отметку данной точки в миллиметрах. Специалисты советуют назначать высоту первого репера в интервале 5000–9000 мм, чтобы в дальнейшем избежать отрицательных чисел. Назначенную высоту репера мы записываем в столбец «Высота», а считанные по рейке показания — в ту же строку в столбец «Заднее».

Промежуточное измерение — считанные по рейке показания при измерениях всех точек поверхности и уровня воды, взятые на данном участке. Записываются в последующие строки.

Переднее измерение — считанное по рейке показание при измерении следующего репера, которым закрываются измерения на данном участке (при наличии такого репера).

Высоты измеренных точек вычисляются по формуле:

$$H = \Delta h + \text{Высота репера} = \text{Заднее} - \text{Промежуточное} + \text{Высота репера.}$$

Все вычисления ведутся с сохранением знака (алгебраические вычисления).

При переносе нивелира на следующий участок измерений его высота в формуляре переносится на следующую строку (зелёная стрелка), но делается новое заднее измерение для нового участка.

Более подробно о работе оптическим нивелиром, способах поверки и настройки прибора можно прочитать в инструкции к нему и в учебниках по инженерной геодезии [54, 61].

6.1.2. ИЗМЕРЕНИЕ ГНСС-ОБОРУДОВАНИЕМ

К ГНСС-оборудованию относятся высокоточные спутниковые приёмники геодезического класса. Они позволяют проводить измерения с сантиметровой точностью, не требуют прямой видимости на местности, но требовательны к открытому небу: ветви и листва не должны закрывать спутники. Эти приборы стоят дорого, но можно взять их в аренду.

Современный ГНСС-приёмник — это водо- и ударозащищённый моноблок, в котором находятся антенна приёма спутникового сигнала, микропроцессор обработки данных, аккумуляторы, приёмо-передающая аппаратура для связи с другим оборудованием, кнопка включения и вспомогательные индикаторы.

Приёмник устанавливается на геодезическую веху, которая нужна для его установки над точкой измерения. Приёмником управляют с контроллера — защищённого андроид-устройства, на которое установлена программа для работы с ГНСС-приёмниками. Связь приёмника и контроллера осуществляется по bluetooth-каналу.

Точки на местности при измерениях спутниковым приёмником берутся так же, как при измерениях оптическим нивелиром. Дополнительно рекомендуется устанавливать реперы, аналогичные нивелирным, около тех мест, где в последующем предполагается проводить работы, а также по углам и по периметру участка работ. Позже это позволит проводить локальные измерения недорогим оптическим нивелиром или перенести базовый приёмник на новую позицию (об особенностях работы от собственной базы см. ниже).

ГНСС-приёмники всегда работают парами, т. к. измеряют изменение координат подвижного приёмника (ровера) относительно неподвижного (базы). Есть два способа организации работы: от сети референчных станций и от собственной базы.

При работе от сети референчных станций пользователю достаточно иметь один роверный (переносной) приёмник для измерений на местности. Роль базового приёмника в этом случае будет выполнять спутниковый приёмник, неподвижно закреплённый на каком-либо здании. Координаты этого неподвижного приёмника с высокой точностью определяет его владелец при установке. Связь такого базового приёмника и ровера осуществляется через мобильный интернет.

Работа от сети референчных станций возможна только в зоне с устойчивым мобильным интернетом.

Доступ к сети референчных станций платный. Обычно организация, которая сдаёт в аренду ГНСС-оборудование, сразу предоставляет и доступ к своим станциям.

Измерение рельефа таким способом возможно на удалении до 50 км от базовой станции. Среднеквадратическая погрешность (СКП) результатов измерений вычисляется по формуле: $15 \text{ мм} + 1 \text{ мм/км}$. Но на практике СКП может достигать до 12–15 см при работе на расстоянии 50 км от базовой станции. Данный способ можно использовать для предварительных оценочных измерений на объекте, где точности плюс-минус 15 см достаточно, чтобы понять, подтопит ли мы ближайшую дорогу или садоводческое товарищество. При этом все измерения будут выполняться в Балтийской системе высот, в которой определены отметки всех приёмников референчных станций на территории РФ.

Способ работы от собственной базы — более удобный и точный, но дорогостоящий. В этом случае нам необходимо иметь два одинаковых приёмника, один из которых неподвижно установлен на точке, которую мы назначаем базовой, а второй будет

переносным ровером. Среднеквадратическая погрешность (СКП) результатов измерений будет 2–4 см, т. е. высотные отметки будут определены с точностью от ± 2 до ± 4 см.

Связь между приёмниками базы и ровера осуществляется по безлицензионному радиоканалу LPD-диапазона (433 МГц) передатчиком мощностью 2 Вт. Данной мощности достаточно для связи приёмников на расстоянии до 3,5 км в условиях заросшего подлеском (чапыжником) торфяника. Возможна установка выносного радиопередатчика мощностью до 35 Вт, но на его использование необходимо получить разрешение в местном радиопередающем центре.

Для обеспечения дальности радиосвязи и уверенного приёма спутникового сигнала без помех, базовый приёмник лучше установить в месте с открытым небосклоном на высоте не менее 3 м над землёй. Для этого подходят геодезическая вежа в сочетании с триподом или геодезический штатив с вешкой-удлинителем (рис. 77).

Важно надёжно установить базовый приёмник, чтобы его не опрокинуло порывом ветра. Перед началом работы в месте установки базы мы забиваем в землю реперный кол, который считаем базовым (рис. 78).

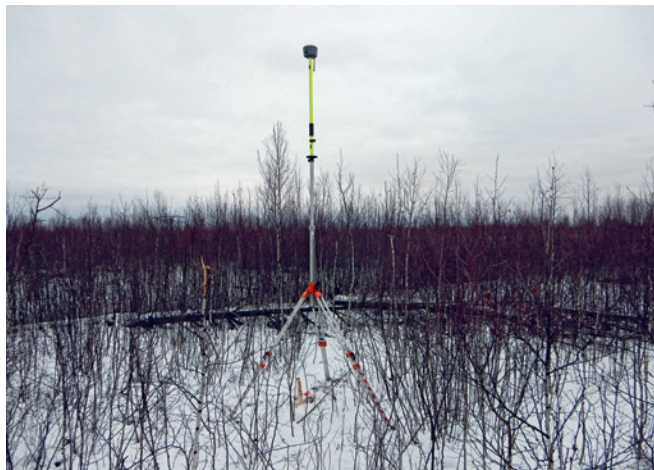


ФОТО: ИВАН СЕМЁНОВ/GP

Рис. 77. Базовый ГНСС-приёмник, установленный на штативе



ФОТО: ИВАН СЕМЁНОВ/GP

Рис. 78. Здесь репер — вбитая в землю арматура длиной 1,5 м, а деревянный кол-сторожок нужен для нанесения обозначения репера и его отметки

На него мы устанавливаем наконечник вехи с базовым приёмником, или от его верха измеряем высоту расположения базы на штативе. Отметку и плановые (горизонтальные) координаты данного репера назначаем сами. Для простоты можно использовать координаты базового репера, определённые роверным приёмником перед началом работ.

Мы никак не привязываемся к системе координат пунктов Государственной геодезической сети (ГГС), в этом нет необходимости. Точные координаты этих пунктов никто не даст нам без лицензии геодезиста. Чтобы понять, куда течёт вода, какой уклон у канала, какой профиль у канала, нам достаточно знать превышение одной точки над другой, а не их высоту относительно Кронштадтского футштока, принятого в России за нулевую отметку высот.

Если мы планируем работать на данном объекте или участке более одного раза (99,9 % случаев), то обязательно нужно сделать «сдвиг базы». Когда мы включаем базовый приёмник, он определяет свои координаты грубо, с погрешностью до нескольких метров. Из-за этого измерения разных дней будут сдвинуты друг относительно друга на величину той самой погрешности, даже если приёмник занимает строго одно и то же положение над базовым репером. Чтобы этого избежать, нам нужно раз и навсегда назначить координаты базового приёмника на местности и при каждом новом включении базы (как правило, в начале рабочего дня) принудительно «напоминать» ему их.

Что делать после установки базового приёмника над базовым репером при самом первом включении

1. Измерить расстояние от базового репера до специальной пластины на приёмнике и записать его в блокнот и на колышек базового репера.
2. Включить базу и ровер.
3. При помощи ровера определить плановые и высотную координаты базового репера. При этом в памяти контроллера автоматически создаётся точка Baze1 с грубо определёнными координатами. В следующие дни работы будут создаваться точки Baze2, Baze3 и другие.
4. К полученной высотной координате базового репера прибавить высоту приёмника над ним — так получается отметка непосредственно головы базового приёмника, а плановыми координатами головы, чтобы не усложнять, назовём координаты базового репера.
5. Записать в несколько мест (блокнот, ведомость измерений, карту, дублирующий туристический навигатор) полученные плановые координаты и отметку головы базового приёмника. Это и будут назначенные навсегда её координаты.
6. В контроллере зайти в раздел «База данных точек» (или аналогичный) и создать точку с назначенными координатами, назвав её, например, «База_1_Измер.».
- Координаты прописать вручную с клавиатуры. Это будет т.н. каталожная точка.
7. Зайти в раздел «Сдвиг базы», где нас просят указать ГНСС-точку и каталожную точку. ГНСС-точкой указать точку Baze1 (в следующие дни Baze2 и Baze3, соответственно), а каталожной — каждый раз нашу назначенную точку «База_1_Измер.». Нажать кнопку Ok, и программа сама вычисляет сдвиги базы для каждого дня измерений.

Чтобы убедиться, что сдвиги применены верно и мы каждый день работаем в одних и тех же координатах, полезно на расстоянии 10–20 м от базы заложить два контрольных репера. Их координаты, определённые после самого первого сдвига базы, станут контрольными. В последующие дни в начале измерений после процедуры сдвига базы мы проверяемся на контрольных реперах: нам важно, что их координаты, измеренные

сегодня (в первую очередь отметка), совпадают с координатами самого первого измерения с погрешностью до 4 см.

Результаты ГНСС-съёмки можно получить из контроллера в виде файлов формата:

- **.kml** для загрузки в программу Google Earth или аналогичную. Точки имеют только плановые координаты, без высотных отметок. Можно на космоснимке наглядно увидеть, где именно взяты измерения, но нужно учитывать погрешность привязки самого космоснимка;
- **.csv** — это таблица Excel с полной информацией по каждой точке (координаты, отметка, дата съёмки, от какой базы и пр.);
- **.dxf** для загрузки в специальную программу для построения цифровой модели рельефа.

Можно в процессе съёмки оперативно наносить отметки точек на бумажную карту или абрис (схематичное изображение) местности. Возможен и промежуточный вариант, когда файл с расширением .kml загружают в программу и редактируют нужные точки, вписывая отметки вместо их имён. Таким способом удобно делать электронные обзорные карты для последующей демонстрации и печати.

6.2. РАСЧЁТЫ И ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ВОДОУДЕРЖАНИИ

Рекомендации по измерениям и расчётам, которые могут понадобиться при работах по водоудержанию.

Все расчёты ведём в системе СИ. Размеры измеряем в метрах (м), скорость — в метрах в секунду (м/с), время — в секундах (с), расход воды — в кубических метрах в секунду (м³/сек).

6.2.1. ИЗМЕРЕНИЯ ГЛУБИНЫ И ПЛОЩАДИ СЕЧЕНИЯ КАНАЛА

При ширине канала до 20 м мы делаем шаг промеров глубины через каждые 0,5 м. При этом важно поймать переломы профиля дна. Если измеряем глубину (чтобы определить сколько нужно стройматериалов), — измеряем до твёрдого дна; если нужно вычислить площадь сечения канала для расчётов расхода воды в канале — измеряем до ила и донных отложений, на конце измерительной рейки должна быть опорная шайба (круг диаметром 150–200 мм или квадрат 200 × 200 со скошенными углами). Этой шайбой рейка опирается на донные отложения и не тонет в них.

Инструмент для измерения глубины — гидрометрическая рейка (относится к гидрометеорологическому оборудованию) или геодезическая рейка. Чтобы поймать поверхность ила и донных отложений, на конце измерительной рейки должна быть опорная шайба (круг диаметром 150–200 мм или квадрат 200 × 200 со скошенными углами). Этой шайбой рейка опирается на донные отложения и не тонет в них.

Горизонтальные расстояния поперёк канала откладываем от постоянного начала (ПН) — колышка, вбитого на берегу. За него можно зацепить рулетку или упереть в него геодезическую рейку, лежащую поперёк канала.

Площадь сечения канала A — это сумма площадей участков между точками промеров (между измерительными вертикалями):

$$A = A_1 + A_2 + \dots$$

Каждый участок мы представляем в виде прямоугольной трапеции (рис. 80), площадь которой вычисляем по формуле:

$$A_2 = 0,5 \times (h_1 + h_2) \times d_2.$$

Береговые участки представляем в виде треугольников, площадь которых вычисляем как:

$$A_1 = 0,5 \times h_1 \times d_1;$$

$$A_4 = 0,5 \times h_3 \times d_4.$$

6.2.2. ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ ПОТОКА И РАСХОДА ВОДЫ В КАНАЛЕ

Скорость потока воды можно измерить при помощи гидрометрической вертушки ГМЦМ-1 или поплавка. Измерения вертушкой получаются точнее, но она относится к дорогостоящему профессиональному гидрометеорологическому оборудованию. Поплавков можно сделать из подручных средств.

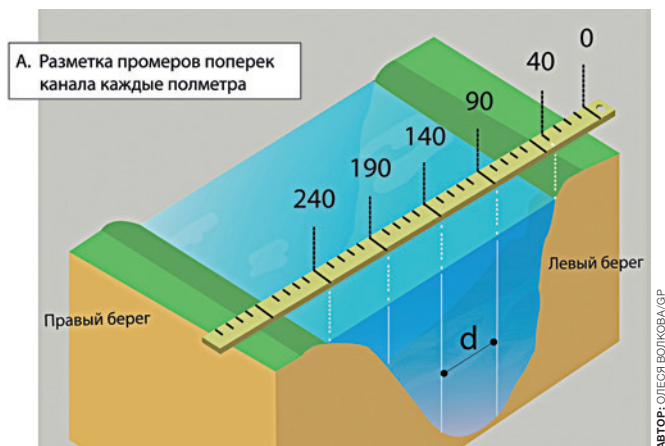


Рис. 79. Деление ширины русла на измерительные участки по 0,5 м

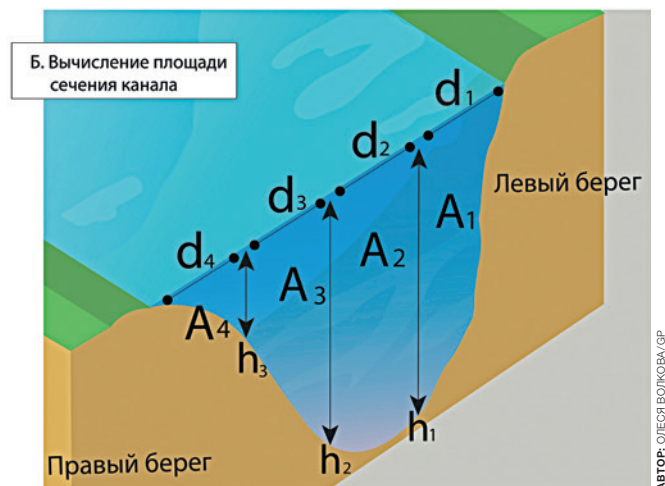


Рис. 80. Деление сечения канала на участки для вычисления его площади

ВАЖНО!

При любом способе измерений, их проводят на прямолинейном участке русла, с равномерным транзитным течением воды, где нет влияния локальных препятствий, изгибов и поворотов русла.

Измерения скорости потока V гидрометрической вертушкой проводят на тех же скоростных (измерительных) вертикалях, что и промеры глубин профиля канала. При глубинах свыше 50 см замер скорости потока на каждой скоростной вертикали выполняют в двух точках — на 0,2 и 0,8 глубины канала на данной вертикали от поверхности воды (рис. 81).

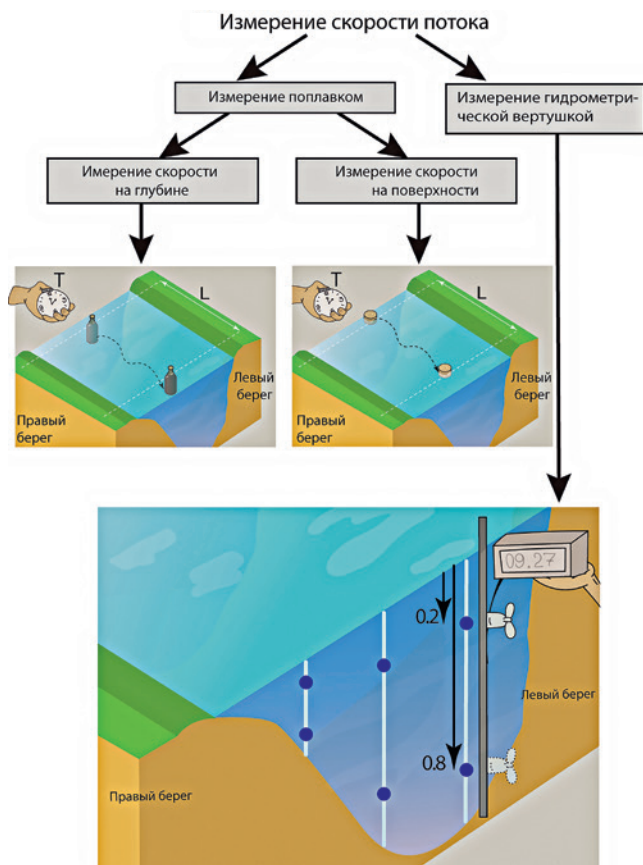


Рис 81. Измерение скорости потока воды разными способами

После этого вычисляют среднюю скорость потока на данной измерительной вертикали:

$$V_{\text{CP}} = (V_{0,2} + V_{0,8}) / 2.$$

При глубинах менее 50 см измерение скорости потока выполняют в точке 0,6 глубины от поверхности воды.

После этого вычисляют расход воды для каждого трапецевидного руслового (Участки A_2 и A_3 — рис. 80) и каждого треугольного берегового (Участки A_1 и A_4 — рис. 80) участков.

Для руслового участка A_2 расход воды через него будет равен:

$$Q_2 = A_2 \times (V_{1\text{CP}} + V_{2\text{CP}}) \div 2 \text{ (м}^3\text{/сек)}.$$

A_2 — площадь сечения участка A_2 (м^2);

$V_{1\text{CP}}$ и $V_{2\text{CP}}$ — средние скорости потока на измерительных вертикалях h_1 и h_2 ($\text{м}^3\text{/сек}$).

Аналогично:

$$Q_3 = A_3 \times (V_{2\text{CP}} + V_{3\text{CP}}) \div 2 \text{ (м}^3\text{/сек)}.$$

Для береговых участков A_1 и A_4 расход вычисляют по формулам:

$$Q_1 = A_1 \times V_{1\text{CP}} \times K \text{ (м}^3\text{/сек)};$$

$$Q_4 = A_4 \times V_{3\text{CP}} \times K \text{ (м}^3\text{/сек)}.$$

K — береговой коэффициент, учитывающий влияние типа и характера берега на скорость потока:

$K = 0,9$ — бетонная стена;

$K = 0,8$ — вертикальный естественный берег;

$K = 0,7$ — пологий естественный берег;

$K = 0,5$ — если поток воды граничит с «мёртвым пространством», где нет течения воды в направлении основного потока (прибрежные водовороты, подболоченный берег).

Измерения скорости потока поплавком можно провести при помощи подручных средств. Нам понадобятся рулетка, секундомер и сам поплавок. Измерения лучше проводить в штиль или при слабом (до 2 м/с) ветре, чтобы он не влиял на скорость движения поплавка.

Поплавком может быть деревянный диск диаметром 5–15 см и толщиной 2–5 см, отпиленный от подходящего бревна, или подобный ему предмет, даже еловая шишка. При движении по потоку этот поплавок будет иметь скорость поверхностных слоёв воды, т.е. это будет поверхностный поплавок.

Для измерений на прямолинейном и не заросшем участке русла обустраивают два измерительных створа. Это могут быть тонкие жерди или геодезические рейки, переброшенные с берега на берег, верёвки, натянутые поперёк русла в воздухе. Измерительный створ необходим для точной фиксации момента прохождения поплавка через него. При этом перед верхним по течению воды створом должен быть прямой участок со спокойным течением, чтобы поплавок набрал скорость потока до вхождения в первый створ. Расстояние L между створами измеряют рулеткой и записывают.

Пускают поплавок 5–10 раз и выбирают три измерения, у которых время прохождения расстояния от створа до створа отличается не более чем на 10%. Вычисляют среднее время T_{CP} прохождения поплавком расстояния L , и его среднюю скорость:

$$V_{\text{CP}} = L \div T_{\text{CP}} \text{ (м/с)}.$$

Фактический расход вычисляют по формуле:

$$Q = V_{\text{CP}} \times K \times A \text{ (м}^3\text{/сек.)}$$

A — средняя площадь сечения русла между измерительными створами (м^2);

$K = 0,8 \dots 0,85$ — коэффициент перехода от поверхностной скорости потока к средней по глубине.

Измерение скорости глубинным поплавком из притопленной бутылки позволяет получить осреднённую по глубине скорость потока. Но этот способ сложен, требует подбора уровня заглубления поплавка в зависимости от глубины русла. Здесь этот способ приведён в ознакомительных целях.

6.2.3. РАСЧЁТ РАСХОДА В КАНАЛЕ, ЕСЛИ ИЗВЕСТНЫ ОТМЕТКИ ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ

Расход можно рассчитать, зная площадь сечения канала и уклон водной поверхности, т. е. зная отметки уровня воды в начале и конце измерительного участка и глубину воды и коэффициент шероховатости поверхности канала (коэффициент Маннинга, ищем в справочной литературе или интернете).

Сначала необходимо при помощи оптического нивелира измерить отметки поверхности воды на прямолинейном измерительном отрезке с установившимся движением воды. И вычислить перепад уровня воды:

$$\Delta Z = Z_2 - Z_1 \text{ (м)}.$$

Здесь Z_2 и Z_1 — отметки поверхности воды в начале и конце измерительного отрезка.

Далее нужно определить длину измерительного отрезка L (м), профиль поперечного сечения канала, вычислить площадь сечения канала A (м^2), определить среднюю глубину воды h (м) = $A \div B$, где B — ширина канала по верху воды.

По приведённой ниже формуле Маннинга вычисляем коэффициент Шези:

$$C = (h^{1/6}) \div n.$$

Здесь n — коэффициент шероховатости стенок канала (коэффициент Маннинга), его можно найти в таблицах.

Для типовых поверхностей коэффициент Маннинга равен:

- бетон, залитый в опалубку — 0,015;
- земляной канал чистый — 0,022;
- земляной канал с гравийными берегами — 0,025;
- канал из не строганных досок — 0,013.

Расход воды вычисляем по формуле:

$$Q = A \times C \times (h \times \Delta Z \div L)^{0.5} \text{ (м}^3\text{/сек.)}$$

6.2.4. РАСЧЁТ РАСХОДА ВОДЫ В ТРУБЕ

Приблизительно определить расход воды можно в трубе на переезде через канаву.

Для этого нужно вычислить площадь поперечного сечения потока воды S и определить скорость потока воды в трубе (рис. 82). Скорость потока V определяется поплавком, как описано выше.

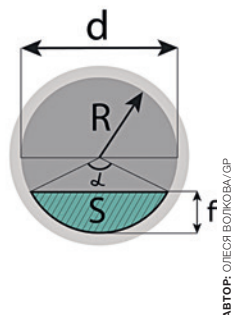
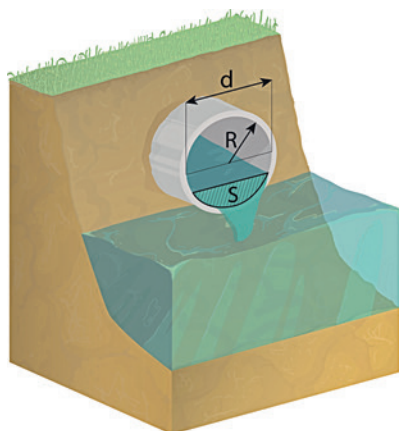


Рис. 82. Схема для расчёта расхода воды в трубе

АВТОР: ОЛЕСЯ ВОЛКОВА/СР

Как вычислить площадь поперечного сечения потока воды

1. Рулеткой измерить внутренний диаметр трубы d и глубину воды f в самой трубе. Лучше делать это на выходе потока из трубы или в её глубине, где на поверхности воды нет входной воронки.
2. Вычислить радиус трубы $R = d \div 2$.
3. Вычислить площадь S сечения потока воды.

Для этого на бумаге в масштабе чертим окружность внутреннего диаметра трубы, наносим линию уровня воды и при помощи транспортира определяем угол α .

Либо вычисляем угол α по формуле:

$$\alpha = 2 \times \arccos(1 - f \div R).$$

Теперь вычисляем площадь поперечного сечения потока воды:

$$S = (3,14 \times R^2 \times \alpha) \div 360 - (R^2 \times \sin \alpha) \div 2.$$

Вычисляем расход:

$$Q = S \times V \text{ (м}^3\text{/сек)}.$$

6.3. ИНСТРУМЕНТЫ И ЗЕМЛЕРОЙНАЯ ТЕХНИКА

6.3.1. ИНСТРУМЕНТЫ

Предлагаем ориентировочный список инструментов и оборудования, необходимого при работах по обводнению.

- лопата, обязательно остро заточенная;
- топор;
- кувалда 2 кг с рукояткой 30 см для геодезических работ (установка реперов);
- кувалда 5 кг для забивания кольев или шпунтин на перемычках;
- * секач для сучьев;

- бензопила;
- * тачка садовая одноколёсная — для подвоза грунта и стройматериалов;
- нивелир оптический с увеличением $\times 32$ — $\times 33$; при работах в радиусе 15 м можно заменить бытовым лазерным построителем плоскостей;
- штатив алюминиевый для нивелира;
- рейка нивелирная длиной 5 м;
- гвозди строительные 100 мм;
- краска масляная или промышленный маркер с красящей пастой — подписывать реперные пункты;
- шнур диаметром 4–6 мм для разметки мест обустройства перемычек;
- лента сигнальная оградительная (волчатник) — для разметки мест обустройства перемычек и обозначения реперных пунктов на местности;
- * комплект ГНСС-оборудования для работы от своей базы (2 приёмника с встроенными УКВ-модемами, вежа 3,6 м, штатив телескопический с вешками-удлинителями для установки базового приёмника на высоте не менее 3 м) — для работ на больших площадях, где недостаточно оптического нивелира;
- * виброплита массой 80 кг для уплотнения песка.

** желательно, но не обязательно*

Землеройная техника, тяжёлая или малогабаритная, может облегчить и ускорить работы по возведению перемычек и доставку стройматериалов и инструмента к месту работ. Однако важно помнить, что затраты времени и ресурсов на транспортировку техники по дорогам общего пользования и бездорожью непосредственно к месту работ могут превысить их экономию от её применения. Малогабаритная техника способна облегчить труд людей, но не следует ожидать от неё производительности как у тяжёлых аналогов.

Применение любой техники в первую очередь ограничивается несущими свойствами грунта. Препятствием для неё станут и деревья, которые не всегда можно убрать. Как правило, у добровольческих организаций нет своей землеройной техники, но её можно взять в аренду, либо могут предоставить государственные партнёры, во взаимодействии с которыми проводятся работы по водоудержанию.

6.3.2. ЗЕМЛЕРОЙНАЯ ТЕХНИКА И ЕЁ ОСОБЕННОСТИ

Гусеничный думпер с устройством самопогрузки:

- самый недорогой в аренде вид техники;
- ширина 800–850 мм — может проехать между деревьями (рис. 83), но имеет относительно высокий центр тяжести с грузом. На рельефе это создаёт неудобство в работе и опасность опрокидывания;
- не требует удостоверения тракториста-машиниста;
- масса около 500 кг — можно перевозить в кузове пикапа или на прицепе к легковому автомобилю;
- устройство самопогрузки позволяет набирать песчаный грунт из отвала канавы, но не справляется с плотной дерновиной и корнями — их нужно срезать лопатой.

Миниэкскаватор массой до 1 т:

- большинство импортных моделей имеют ширину 800–850 мм и высокий центр тяжести. Это позволяет проезжать между деревьями, но создаёт опасность опрокидывания на косогорах;
- скорость передвижения 2 км/ч и нежелательно совершать пробеги более 2 км в сутки;
- есть модели российского производства, имеющие большую ширину (до 1,45 м), скорость передвижения до 5 км/ч и без ограничений по суточному пробегу. Они позволяют разрабатывать карьеры глубиной до 2 м, чтобы добыть грунт для постройки перемычки там, где нет отвалов, и перемещать грунт в каналы (рис. 84).



ФОТО: ФРАНК ЭДЖИ

Рис. 83. Обустройство песчаной перемычки гусеничным думпером



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА / GP

Рис. 84. Неполноповоротный миниэкскаватор шириной 1,45 м на работах по перекрытию канала

Дистанционно управляемый бульдозер-погрузчик массой 1200 кг:

- позволяет разрабатывать грунт в отвалах или карьерах и транспортировать его к месту возведения перемычки;
- может применяться для подвоза стройматериалов, подтаскивания брёвен к месту строительства (рис. 85).

Тяжёлая землеройная техника на колёсном ходу (экскаватор, фронтальный погрузчик):

- может применяться только там, где это возможно по несущим свойствам грунта;
- позволяет окапывать торфяные очаги (экскаватор), разрабатывать лёгкие грунты в карьере и транспортировать их к месту возведения перемычки (рис. 86).

Тяжёлая землеройная техника на гусеничном ходу, в т. ч. амфибии (рис. 87):

- может работать на слабонесущих грунтах;
- позволяет выполнять все работы по разработке грунта и его укладке в перемычку;
- эффективна при больших объёмах работ на широких (валовых и магистральных) каналах;
- дорогостоящая, бывает в наличии у государственных партнёров.



ФОТО: МАРИЯ БАСИЛЬЕВА/GP

Рис. 85. Обустройство грунтовой перемычки дистанционно управляемым трактором



ФОТО: ЮЛИЯ ПЕТРЕНКО/GP

Рис. 86. Окапывание торфяных очагов колёсным экскаватором. Бурятия



ФОТО: ЮЛИЯ ПЕТРЕНКО/GP

Рис. 87. Плавающий экскаватор ТТМ-6902 Э на работах по возведению временных перемычек на валовых каналах

6.4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ТОРФЯНИКА

Геологическое обследование торфяника помогает понять, стоит ли возводить перемычку в этом месте и какой тип перемычки можно использовать на таких грунтах.

Если возвести перемычку на грунте с высоким коэффициентом фильтрации (песок) или из него, то она придержит весенний паводок. Но вода будет уходить в проницаемый грунт под ней, и перемычка будет работать не с полной отдачей.

Водоупорными и слабо водопроницаемыми грунтами считаются те, у которых коэффициент фильтрации K_{ϕ} $0,3 \text{ м}^3/\text{сут}$. Это глина, суглинок и сильно разложившийся торф степенью разложения не ниже 45 % (не ниже H7 по шкале Von Post) (Приложение 3).

Методы лабораторного определения степени разложения торфа описаны в ГОСТ 10650-72 [29], но для большинства добровольцев они недоступны. Поэтому в полевых условиях можно использовать предлагаемый в книгах метод сжимания в кулаке [41, С. 58, 59].

Комок торфа сильно сжимают в кулаке до продавливания торфомассы сквозь пальцы.

- Если при сжимании в кулаке торфомасса свободно проходит между пальцами, вода из неё совсем не вытекает, рука остаётся коричневой, тёмно-коричневой или чёрной — это хорошо разложившийся торф степенью разложения 60–95 %, пригодный для возведения перемычек (рис. 88).
- Если при сжимании в кулаке выжимается вода бурого или тёмного цвета, торф продавливается между пальцами, но в кулаке остаётся волокнистая масса до половины объёма пробы — это торф степенью разложения 40–60 %. Он также пригоден для перемычек, но требует перемешивания до получения однородной массы.
- Если в пробе торфа ясно различимы остатки растений-торфообразователей, при сжимании выдавливается некоторое количество окрашенной в коричневый цвет воды, а в кулаке остаётся до 1/2 объёма пробы — это торф степенью разложения 25–40 %. Из него можно возводить тело плотины, но с отсыпкой откоса верхнего бьефа хорошо разложившимся торфом.

Для обустройства перемычек желательно выбирать места с водоупорными подстилающими грунтами или с берегами из хорошо разложившегося торфа толщиной слоя не менее 0,5–0,7 м.

Взятие проб грунта со дна канала позволяет снизить трудозатраты при определении



ФОТО: ИВАН СЕМЕНОВ/ГР

Рис. 88. Полевое определение степени разложения торфа сжиманием в кулаке

типа подстилающих грунтов. А также подобрать тип перемычки для данного канала. К примеру, в каналах с песчаным дном крайне нежелательно возводить шпунтовые перемычки (параграф 6.5.3).

Взять образцы грунта и определить строение залежи можно используя торфяной бур Инстторфа (приложение 2). К сожалению, в нашей стране он не выпускается, а импортные стоят очень дорого. Другие почвенные пробоотборники плохо подходят для взятия проб торфа.

Поэтому для изыскательских работ лопатой копают шурфы (небольшие ямы), из которых с известной глубины берут образцы торфа. Шурф копают, как правило, до подстилающего грунта или до грунтовых вод, но не глубже 1,5 м из соображений безопасности. На крупных не выработанных торфяниках при таком способе достичь подстилающих грунтов не удаётся.

Использование обычных садовых буров возможно для выемки образцов торфа, но на залежах с большим содержанием корней в толще торфа их использовать затруднительно. И этот бур при взятии пробы перемешивает слои с разных глубин, что может привести к не совсем точному определению степени разложения торфа.

6.5. ВИДЫ И СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ ПЕРЕМЫЧЕК

Прежде чем возводить временную водоудерживающую перемычку, необходимо, во-первых, определиться с её геометрическими размерами (отметка гребня, ширина и длина, высота от дна канала). Для этого нужны измерения рельефа местности (параграф 6.1). Во-вторых, определиться с типом перемычки и материалом для её постройки. Это в первую очередь определяется типом подстилающего грунта под слоем торфа, мощностью торфяной залежи и имеющимися для постройки материальными и техническими ресурсами.

6.5.1. НАСЫПНАЯ ГРУНТОВАЯ ПЕРЕМЫЧКА

Это самая простая, доступная и надёжная перемычка. Её можно возводить на любом канале, с любым типом подстилающего грунта при условии, что течение не уносит насыпный грунт.

Перед началом работ в месте обустройства перемычки желательно снять верхний слой грунта (около 20 см) с корнями растений, по которым возможна усиленная фильтрация воды.

Материалом для грунтовой перемычки может быть торф высокой степени разложения (не ниже 45 %), глина, суглинок, т.е. грунты, обладающие малым коэффициентом фильтрации. Можно использовать песок, но нужно помнить, что у него высокий коэффициент фильтрации. Такая перемычка будет задерживать паводок, но вода всё равно будет уходить через неё. Грунт нужно насыпать слоями не более 15 см и утрамбовывать доступными средствами (вручную, колёсами тачки с грунтом, тяжёлой или малогабаритной землеройной техникой). Если перемычку возводят из песка, его можно утрамбовать виброплитой.

Возводить грунтовую перемычку можно как вручную, при помощи лопат и тачек для подвоза грунта, так и землеройной техникой. Проводить работы вручную целесообразно при наличии отвалов грунта по берегам канала, или если плечо подвоза грунта не более 10–15 м. Если для добычи грунта необходимо копать карьер или транспортировать грунт на расстояние свыше 20 м, целесообразно применять землеройную технику.

Карьер, если он оказывается напротив перемычки, необходимо располагать не ближе

двух максимальных глубин воды от берега канала, чтобы вода не перетекала через него в обход перемычки. Грунт, используемый для перемычки, не должен содержать в себе крупных древесных остатков, по которым может просачиваться вода.

Рекомендуемые размеры грунтовых перемычек:

- гребень перемычки на 0,5 м выше максимального уровня воды в канале или на 0,75–1,0 м выше отметки перелива. Нужно учитывать осадку грунта перемычки и основания под ней, увеличивая строительную высоту перемычки на 10–20%;
- ширина гребня — не менее 1,0 м;
- заложение откосов m торфяной перемычки: верхний — 1:2,5...1:3, нижний — 1:2...1:2,5;
- заложение откосов m песчаной перемычки: верхний — 1:2...1:2,5, нижний — 1:2 (рис. 89).

В реальных условиях, особенно при наличии воды в канале, трудно выдержать нужные заложения откосов. В этом случае нужно рассчитать проектную ширину основания перемычки b (рис. 89) как сумму заложений верхнего и нижнего откосов m и ширины гребня b_n и насыпать грунт до строительной отметки на всю эту ширину. Впоследствии он сам оползёт до нужного заложения, но благодаря запасу материалов перемычка не разрушится (рис. 90). Однако это трудозатратно и сопровождается повышенным расходом грунта.

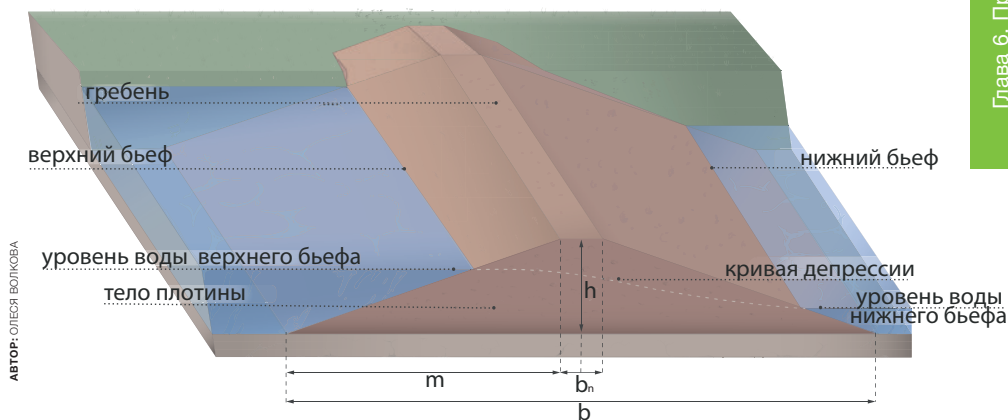


Рис. 89. Схема грунтовой перемычки с указанием её элементов

Для снижения объёмов фильтрации через тело плотины и грунт дна канала можно покрыть откос верхнего бьефа и участок дна канала перед ним грунтом с низким коэффициентом фильтрации (глиной, торфом высокой степени разложения) или сделать т.н. понур — противофильтрационный экран из полиэтиленовой плёнки на дне русла перед верхним откосом.

Дополнительно о возведении грунтовых перемычек и дамб можно прочитать в СТО НОСТРОЙ 2.33.21-2011 [36].



ФОТО: ИВАН СЕМЕНОВ/ГР

Рис. 90. Песчаная
перемычка
на магистральном
канале

6.5.2. ВРЕМЕННАЯ ПЕРЕМЫЧКА ИЗ МЕШКОВ С ТОРФОМ

Дамбы из мешков с грунтом часто возводят при наводнениях для быстрого создания преграды на пути воды. Для наполнения мешков при этом используют песок — он сыпучий, не комкуется, а насыпать его в мешки быстро и легко.

Однако возведение перемычки из мешков с торфом имеет ряд недостатков:

- наполнение мешков торфом — это очень долгий и трудоёмкий процесс. Торф нужно выкопать, разбить крупные комки и набить им мешки. Корни травы и кустарника создают дополнительные трудности и отнимают время. В итоге это будет крайне нерациональное использование трудовых и временных ресурсов;
- через тело такой плотины по стыкам мешков просачивается вода. Чтобы избежать этого, необходимо очень тщательно утрамбовывать уложенные мешки и дополнительно обсыпать откос верхнего бьефа измельчённым торфом, чтобы он законопатил стыки мешков;
- отдельные мешки никак не связаны между собой, и их может унести потоком воды. Надёжные способы скрепить мешки пока не придуманы.

Наиболее рационально применять мешки с торфом для заделывания локальных течей в перемычках, когда есть сильный поток воды, уносящий насыпанный грунт.

6.5.3. ПЕРЕМЫЧКА ИЗ ПЛАСТИКОВОГО ШПУНТА ЛАРСЕНА

Это быстровозводимая перемычка, но требует дополнительных строительных материалов и капризна в отношении подстилающих грунтов под слоем торфа.

Пластиковый (ПВХ) шпунт Ларсена представляет собой П-образный профиль с замками, позволяющий соединять отдельные шпунтины в сплошную перегородку. Это позволяет быстро перекрыть русло канала, вбивая отдельные шпунтины в дно кувалдой весом 8 кг.

Шпунтины забивают до упора в минеральный грунт, но не менее чем на 40–50 см. Для возведения перемычек рационально применять шпунт профиля ГШ 300, шагом шпунтин 150 мм и весом одного погонного метра около 2 кг. Для шпунтовой перемычки необходима дополнительная, надёжно закреплённая опорная балка по верхнему краю перегородки, чтобы её не вывернуло из дна. Также в процессе работ эта балка будет мостиком, с которого удобно забивать шпунт.

Чтобы приблизительно оценить силу P_B , действующую от воды на опорную балку и её

береговые закрепления, найдём силу P , действующую на один метр ширины нашей перемычки:

$$P = 0,5 \times \Delta h^2 \times \rho \times g = 4905 \times \Delta h^2 \text{ (Н)}.$$

P — сила гидростатического давления, Ньютон (Н),
 Δh — разница глубин воды в верхнем и нижнем бьефе (м).

В качестве расчётного рассмотрим случай уровня воды в канале перед плотиной до её верха и полного отсутствия воды за плотиной, т.е. вариант её максимального нагружения. Тогда:

$$P = 4905 \times h^2 \text{ (Н)}.$$

P — сила гидростатического давления в ньютонах (Н),
 h — высота перемычки (м).

Расстояние от гребня перемычки до точки приложения силы P равно $h \times 2/3$. Таким образом, на верхнюю балку будет воздействовать сила:

$$P_B = P \div 3 = 1635 \times h \text{ (Н)}.$$

Теперь поделим ширину канала на участки по 1 м. В середине каждого участка определим высоту перемычки от дна, для каждого участка определим P и P_B . Далее просуммируем полученные значения P_B и получим общую нагрузку на опорную балку. На каждое её береговое закрепление будет действовать 1/2 общей нагрузки.

Перемычка из шпунта требует обязательной обваловки торфом с обеих сторон на полную высоту перемычки сразу после возведения. Если этого не сделать, подымавшаяся вода промоет минеральный грунт дна канала под шпунтинами и перемычка фактически будет разрушена. Особенно легко промыв возникает на песчаном грунте при отсутствии слоя торфа на дне канала (рис. 91). Заложения откосов обваловки рекомендуется делать как у насыпной перемычки, но не менее 1:1.

Существенной трудностью при забивании шпунтин могут стать остатки корней деревьев в глубине залежи. Если они есть, на трассе установки шпунта роют траншею глубиной до 70 см и извлекаю корневища, распиливая их бензопилой. Пильная цепь при этом почти не тупится, т.к. в торфе нет минеральных частиц — абразива, который может затупить зубья.



ФОТО: ИВАН СЕМЕНОВ/ГР

Рис. 91. Промоина под перемычкой из шпунта Ларсена. Видно бурление выходящей воды справа от перемычки

6.5.4. ДЕРЕВОЗЕМЛЯНЫЕ ПЕРЕМЫЧКИ

Это недорогие и быстровозводимые перемычки. Дерево в них играет роль несущего каркаса, на который опирается грунтовая обваловка, удерживающая воду. Каркас позволяет уменьшить объём грунта в перемычке.

Существует несколько вариантов деревоземляных перемычек.

Перемычка-плетень. Возводится из местных стройматериалов. В перекрываемое русло забивают деревянные колья диаметром от 50 мм с шагом 0,5–0,6 м и переплетают их длинными берёзовыми ветками диаметром комля 15–20 мм. После этого перемычку обсыпают с одной или обеих сторон торфом, уплотняя его ручной трамбовкой или ногами. Для усиления можно вбить дополнительные колья опоры плетня со стороны нижнего бьефа. Такая перемычка высотой до 20 см может стать заготовкой для бобровой плотины — возможно, бобры продолжат поддерживать и укреплять сооружение. Колья лучше брать из сухой древесины — сырая свежеспиленная раскалывается при забивании (рис. 92).

Сплошная перемычка из вертикально вбитых досок, с обсыпкой грунтом или без неё. Менее дорогой аналог перемычки из шпунта Ларсена. Болотоведы из Германии рекомендуют возводить перемычки данного типа на каналах, у которых на дне есть слой торфа толщиной не менее двух глубин канала. Для уменьшения фильтрации через перегородку её можно дополнительно покрыть геотекстилем или гидроизолирующим материалом со стороны верхнего бьефа.

Сплошная перемычка из горизонтальных веток или досок с креплением к отдельно вбитым кольям. Выполняется с обваловкой с одной или двух сторон. Немецкие болотоведы предлагают возводить такую перемычку в каналах с любым типом грунта на дне, в т. ч. с минеральным дном.

Больше информации по деревянным и дерево-земляным плотинам можно найти в книге С. В. Соболя [67].

Если вода пошла через гребень перемычки — это аварийная ситуация, плотина будет размыва. Переливные дамбы необходимо укреплять сверху слоем каменной наброски. Как правило, у добровольцев нет возможности доставить к месту возведения перемычки столько тяжёлого и дорогостоящего стройматериала.

Если вода пошла по стыку перемычки и берега — это предаварийная ситуация. Размыв стыка берега и тела перемычки — одна из самых частых причин разрушения построенных волонтерами водоудерживающих сооружений на торфяниках.

Излишки воды всегда должны сбрасываться там, где мы это предусмотрели — по обводному каналу или низине местности, в обход тела перемычки.



ФОТО: ЮЛИЯ ПЕТРЕНКО/СР

Рис. 92.
Перемычка-плетень
с односторонней
обваловкой торфом

6.6. ЭКСТРЕННОЕ ВОДОУДЕРЖАНИЕ ПРИ ТУШЕНИИ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

Создание перемычек и плотин помогает не только в профилактике пожаров, но и при тушении торфяных очагов. Нередко, особенно в весенний период, действующие очаги тления торфа можно буквально «утопить» (рис. 75). Для этого создают временные плотины на осушительных канавах немного ниже горящего очага или используют существующие системы регулирования стока воды.

Создание плотины и подъём уровня воды позволяют получить необходимый запас воды для тушения и ограничивают возможное распространение огня.

Для временной плотины выбирайте участок, где потребуются минимальные трудозатраты и где разобрать плотину не составит потом большого труда. Хорошие места для устройства временных плотин — трубопереезды — переезды через канавы, в основе которых обычно лежат железобетонные трубы (рис. 93).



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

Рис. 93. Создание
временной
земляной плотины
на трубопереезде
(обводнение,
создание места
для забора воды
пожарной техникой).
Тверская область

Иногда можно воспользоваться сохранившимися на таких переездах гидрозатворами (устройствами для перекрытия стока — металлическими шлюзами с механизмом для их открывания и закрывания) и шандорами (гидросооружениями, регулирующими уровень воды путём перегораживания стока щитом из отдельных балок, уложенных в пазы направляющих конструкций). Даже если само гидросооружение уже не работает, на его основе обычно проще сделать временную плотину.

В трубы на трубопереездах можно вставить деревянные щиты, подобранные по форме и размеру. Такие временные заслонки легко впоследствии демонтировать.

Если трубопереезда поблизости нет или невозможно установить на нём деревянную заслонку, можно сделать плотину или перемычку.

Для экстренного вододержания на пожаре также можно возвести любую из перемычек, описанных в параграфе 6.5. Конкретный тип перемычки выбираем исходя из имеющихся в доступе техники, материальных и человеческих ресурсов. Самыми быстровозводимыми можно считать грунтовую и дерево-земляную перемычки.

При строительстве любых плотин нужно определить заранее:

- насколько поднимется уровень воды;
- позволит ли несущая способность грунта перемещаться пожарной технике;
- получится ли сделать в удобных местах пирсы для установки пожарных машин (в том числе пожарных насосных станций);
- не создастся ли в результате удержания воды на одном участке дефицит воды на другом, где также требуется большой расход воды для тушения или защиты объектов.

Должна оставаться возможность ликвидировать временные плотины, которые могут впоследствии помешать поддержанию оптимального водного режима болота и примыкающих территорий.

6.7. БОБРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ БОЛОТ

Бобры существенно влияют на пожарную опасность болот. С одной стороны, эти животные — наши помощники в борьбе с торфяными пожарами: их плотины удерживают воду и повышают уровень грунтовых вод на прилегающих участках. А с другой стороны, бобры копают каналы, которые перераспределяют воду и существенно снижают проходимость местности для людей и техники; норы бобров дренируют берега каналов, и это повышает риск возникновения торфяных очагов, если открытый огонь пройдёт по этой территории.

Бобровые поселения не всегда постоянны. Животные могут уйти на другие участки, когда вокруг их поселения истощатся запасы корма, вырастет число паразитов или погибнет кто-то из взрослых бобров в паре, приносящей потомство. Когда животные переселяются на другой участок, плотины быстро разрушаются, что приводит к падению уровня воды и росту пожарной опасности. В засушливые периоды особенно пожароопасны так называемые «бобровые луга» — обширные обезлесенные пространства с высокой травой.

Понаблюдаем за бобрами на каждом отдельно взятом болоте. Что мы можем сделать для них, чтобы сохранить популяцию на интересующей нас территории?

- **Постараемся снизить давление на животных со стороны местных охотников.** Стоит попробовать объяснить охотникам, насколько важно сохранить бобров и поддержать этим пожарную безопасность болота.
- **В тяжелые для животных годы будем поддерживать их поселения биотехническими мероприятиями.** Можно пропиливать лёд недалеко от хаток и нор (особенно в холодные зимы, когда слой льда может быть слишком толстым), подкармливать бобров молодой осиной, погружая ветви в воду (когда пожары уничтожили весь запас твердых растительных кормов вокруг). Для подкормки подойдут ветви или молодые стволы 4–6 см в диаметре, из расчёта две ветки на одно животное в день. При ожидании экстремального паводка имеет смысл сделать плотики (устойчивые плавучие деревянные площадки), привязать их к крупным деревьям и положить на них запасы корма.
- **Если бобры оставили свой участок, будем поддерживать и укреплять бобровые плотины, чтобы уровень воды не понижался.** Определить, что бобры ушли, можно по отсутствию свежих погрызов, следов, запаховых меток. Скорее всего, через несколько лет эти или другие бобры снова заселят эту территорию. Укрепить плотины возможно грунтом, а также вбив дополнительные колья. Чтобы избежать промоины в центральной части плотины, укрепим её ветками и выложим пологий скат для воды, чтобы не формировалась яма размыва под нижним откосом плотины.
- **Поддержим бобров в строительстве плотин.** Особенно на участках, где строительство плотин затруднено каким-то причинам, а животные предпринимают попытки удерживать воду. Например, на участках с явным дефицитом строительных материалов, где видно, что бобры строят плотину из грунта или травы и листьев, но её размывает водой, можно принести запас веток, вбить колья или создать плетень из жердей, чтобы бобры в дальнейшем укрепили его и превратили в постоянную плотину (параграф 6.5).

Можно пробовать провоцировать строительную активность бобров, например, укладывая бревно поперёк канала и вбивая колья под углом по течению. Есть данные о том, что если по берегам к заготовке плотины будут подходить небольшие канавки (аналоги колеи машины при переезде через реку), а глубина воды около «подопытной» плотины будет более 40 см, чтобы животные чувствовали себя в безопасности при строительстве, то вероятность прихода бобров повышается.

Такая «провокация» строительной деятельности имеет смысл вблизи центров бобровых поселений: рядом с хаткой или жилыми норами, рядом с запасами корма, кормовыми столиками бобров. Размещение таких плотин на границах двух бобровых поселений не даёт результатов, т.к. бобры — территориальные животные и не станут строить что-либо на границе с соседями, опасаясь конфликта.

Если бобровое поселение охватил торфяной пожар, тушить нужно с предельной осторожностью, поскольку очень высока вероятность травм: в горящие норы очень легко провалиться, и в протяженных и разветвленных системах нор трудно прогнозировать развитие пожара.

6.8. МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ВОДЫ

Мониторинг уровня воды в канале до и после возведения перемычки, а также фото и видео процесса её создания, нужны нам, чтобы оценить эффективность мероприятий по вододержанию, фиксировать ошибки и иметь наглядные отчёты о своей работе.

Для отслеживания уровня воды можно сделать простейший водомерный пост в виде секции от телескопической нивелирной рейки, закреплённой на основание из вбитого в дно канала деревянный кола или бруска сечением 50 × 50 мм (рис. 94). Основание должно быть вбито в дно не менее чем на 50–70 см или больше, чтобы оно стояло там крепко и неподвижно. Вместо деревянного бруска, который сгниёт, можно забить стальной уголок размером 40 × 40 мм, тогда водомерный пост будет действовать несколько лет.

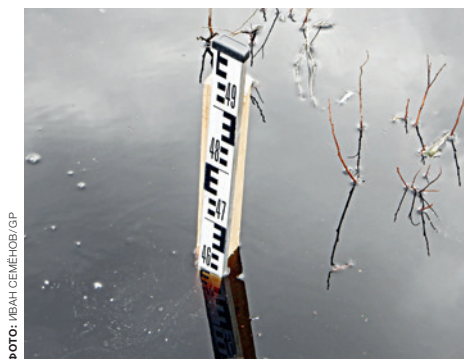


ФОТО. ИВАН СЕМЁНОВ/GP

Рис. 94. Водомерный пост



ФОТО. ИВАН СЕМЁНОВ/GP

Рис. 95. Фотоловушка отслеживает изменения уровня воды в канале

После того как рейка установлена, при помощи нивелира или ГНСС снимаем отметку её верхнего конца. Теперь при последующих посещениях объекта мы сможем высчитать отметку воды по шкале, не прибегая к помощи геодезического оборудования.

Зимой такой водомерный пост может быть повреждён подвижками льда. Чтобы это отследить и своевременно отремонтировать пост, на расстоянии до 30 м от него заложим на суше нивелирный репер, относительно которого будем контролировать высотное положение водомерной рейки.

Относительно недорогого способ круглосуточного мониторинга уровня воды на водомерной рейке — фотоловушка в режиме Timelapse, т. е. фотосъёмка с заданными интервалами (по расписанию), а не по датчику движения. Оптимальный интервал между кадрами — 15–30 минут. Разрешение кадров выбираем максимальное, чтобы при увеличении читалась сантиметровая шкала рейки. Карта памяти объёмом 32 Гб позволяет 1–2 месяца вести ежедневную дневную фотосъёмку (зависит от размера файла фотоснимка).

Фотоловушку по возможности закрепляем на толстое дерево, чтобы оно не сильно раскачивалось от ветра (рис. 95). В будущем это позволит из полученных кадров склеить видеоролик, показывающий, как меняется уровень воды в канаве.

Обеспечим питание ловушки от внешнего аккумулятора. Хорошо зарекомендовали себя AGM-батареи ёмкостью от 1,2 А·ч, дающие до 2 месяцев работы фотоловушки в тёплое время года. Не обязательно покупать герметичный бокс для батареи — можно спрятать её в старую канистру, укрыв от дождя и снега контакты.

6.9. ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРИ ОБВОДНЕНИИ ТОРФЯНИКОВ

6.9.1. ОБЩИЕ ОШИБКИ

«И так сойдёт». Перемычка, построенная в спешке и без обдумывания её конструкции,

путей сброса излишков воды, в 90 % случаев простоит от нескольких десятков минут до 1 года. На её возведение будет потрачено столько же или немного меньше ресурсов и времени, что и на обустройство правильной перемычки, а на последующий ремонт и переделку — в два-три раза больше.

«У нас страна больших умственных достижений и маленьких производственных недостатков». Невыполнение какого-либо этапа, выглядящего несущественным на фоне остальной работы, может свести на нет всю работу. Поленились сделать обводной канал — вода промыла стык перемычки и берега; поленились снять дёрн на дне канала — по нему пошло просачивание воды и промыл грунт под плотиной; сделали карьер для добычи грунта для перемычки слишком близко к руслу — началось обтекание перемычки через карьер.

6.9.2. ОШИБКИ НА ЭТАПЕ ИЗМЕРЕНИЙ

«Я запомню». Надеяться на свою память, особенно там, где больше одной перемычки, не стоит. Поэтому отмечаем, записываем и подписываем всё. Если это репер — на колышке пишем не только его название, но и высотную отметку. Фотографируем его и снимаем координаты на обычный навигатор, записывая отметку в примечания точки. Если надо сфотографировать что-то важное и в будущем знать координаты этого места — делаем последовательно снимок объекта и снимок экрана навигатора, чтоб координаты читались. Если вы заложили репер у приметного дерева — через год вы не вспомните его приметы. Поэтому делаем на дереве яркую отметку, которая не выгорит на солнце (красно-белая лента-волчатник, повязанная на белую берёзу, через год станет белой и незаметной).

«Я записал». Ведение бумажных формуляров измерений, заполняемых карандашом или перманентным маркером, необходимо. Но документы имеют свойство теряться или быть забытыми в офисе при командировке на объект. Поэтому в ходе выезда бережно заполняем и храним все бумажные ведомости. А по возвращении из полей сканируем или фотографируем их, чтобы они точно были в электронном виде. Дополнительно можно загрузить их в облако, чтобы скачать по дороге на объект, если забыли в офисе.

«На том берегу всё так же, как и на этом». На эту ошибку можно натолкнуться со второй половины лета, когда выросла высокая трава, скрывающая поверхность земли на другом берегу широкого и глубокого канала. К примеру, густые заросли тростника могут скрывать локальное понижение или бобровый ход, по которому будет сбрасываться вода, которую вы пытаетесь накопить в канале. Поэтому не ленимся изучить оба берега в зоне предполагаемого подтопления, построить мостик или переправиться на другой берег канала на лодке.

Не думаем о последователях. Продолжать делать измерения на этом же объекте может другой человек, без вас. Реперные точки, по которым он сможет привязать свои измерения к вашим, должны определяться однозначно и быть отмечены на местности краской или чем-то заметным. Берёзовый пень, использованный в качестве репера, запросто может быть не один в радиусе 5 метров.

Ошибка при переводе из одних единиц измерения в другие. Самая частая ошибка при любых расчётах. При ГНСС-измерениях отметки точек определяются в метрах и записываются в программе на контроллере с точностью до 3–5 знаков после запятой. К примеру, репер имеет отметку 80,38436. Но при переносе на бумагу это значение зачастую округляют до двух знаков после запятой, т. е. до сантиметров. В нашем примере это будет 80,38. Но измерения нивелиром проводят с точностью до миллиметров, т. е. до трёх знаков после запятой. И при занесении в нивелирную ведомость отметку нашего репера надо записать как 80380, т. е. дописать в конце незначущий ноль! Если этого не сделать и записать отметку репера как 8038, последующие отметки будут вычислены с ошибкой.

ГЛАВА 7. БЕЗОПАСНОСТЬ

7.1. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТУШЕНИЯ И УСТРОЙСТВА ЛАГЕРЯ

Торфяные пожары опасны. Во-первых, пожарные обычно находятся на тушении торфа значительно дольше, чем на других видах пожаров. Накапливается усталость, снижается внимание. Во-вторых, дым торфяного пожара более токсичен, чем дымы иных природных пожаров. Длительное нахождение в зоне задымления приводит к отравлению продуктами горения. В-третьих, нужно учитывать дополнительные опасные факторы тушения торфяных очагов — падающие деревья, торфяные прогары.

7.1.1. О БЕЗОПАСНОСТИ НА ЛЮБОМ ЛАНДШАФТНОМ ПОЖАРЕ

Первоочередная задача на любом пожаре — установить постоянное наблюдение за пожаром и отдельными опасными факторами; поддерживать устойчивую постоянную связь между членами группы; обеспечить устойчивые пути отхода в подготовленные зоны безопасности, информация о которых донесена до всех пожарных. LCES (Lookouts, Communications, Escape routes, Safe zones) — наблюдение, коммуникация, пути отхода, безопасные зоны.

Общие правила

- Все участники тушения должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью, средствами индивидуальной защиты, необходимыми для соответствующей категории пожара.
- На любом природном пожаре запрещено работать по одному. Все перемещения людей, в т. ч. от лагеря к месту работ, также должны осуществляться группой минимум из двух человек.
- Тушить пожары необходимо группами от двух человек, один из которых назначается старшим. В распоряжении старшего лесопожарной группы должно быть столько людей, сколько он сможет контролировать при работе на пожаре, но не более семи человек. В среднем — три-четыре человека.
- Если кто-то из участников тушения, группа или часть группы пропадают из зоны видимости или со связи, то об этом следует немедленно сообщить старшему по группе. Старший должен частично или полностью приостановить работы на этом участке и организовать поиски. При нехватке ресурсов — запросить помощь других групп.
- Старший группы определяет порядок радиосвязи на время поисков и порядок телефонной связи с пропавшими: кто и с какой периодичностью пытается до них дозвониться, кто ведёт переговоры, если дозвониться удалось. При необходимости старший вызывает помощь для поисков и эвакуации.
- Во время тушения пожаров необходимо следить за сухостоем и подгоревшими деревьями. Их нужно своевременно убирать, чтобы они не упали внезапно и не стали причиной травмы.

- Во время работы следим за местами возможных повторных возгораний — завалами деревьев, сухой травой на кромках очагов. Для профилактики повторных возгораний раз в 15–30 минут смачиваем их распылённой струёй воды.
- В условиях высоких температур и задымления работа по тушению ведётся по-сменному. Нормальный режим: час работы — перерыв 15 минут, часовой обеденный перерыв и общая продолжительность смены не более 8 часов.
- Во время работы на пожаре категорически запрещается употреблять спиртные напитки, наркотические и психотропные вещества. Люди в состоянии алкогольного или наркотического опьянения или в плохом самочувствии к тушению пожаров не допускаются.
- Транспортные средства по прибытии к месту пожара необходимо сразу ставить передней частью в направлении путей выезда или эвакуации, чтобы не тратить время на манёвры в экстренной ситуации. Транспортные средства не должны перекрывать проезд.

Правила работы на кромке пожара

- Сохранять дистанцию в пределах видимости с учётом безопасной зоны между участниками тушения. Рекомендуемая дистанция при работе ручным шанцевым инструментом — 2–3 метра.
- Не терять из вида работающих рядом, постоянно визуальнo контролировать их передвижение, а в случае исчезновения сообщить старшему.
- Если участник тушения понимает, что может попасть в окружение огнём (его начинает окружать кромка пожара), ему следует немедленно отойти в безопасном направлении, сообщить старшему лесопожарной группы о сложившейся опасной ситуации и предупредить об опасности работающих рядом.
- Что делать, чтобы не попасть в окружение огнём:
 - при работе с территории, ещё не пройденной пожаром, стремиться не допускать работу, когда кромка пожара окажется с двух разных сторон от пожарного;
 - запрещено работать в «карманах» и зоне пятнистой формы пожара;
 - при работе на склоне избегать находиться над пожаром; работая на склоне ниже пожара — отслеживать катящиеся горящие материалы, способные создать очаг ниже пожарного.
- Тушащие пожар на кромке не имеют права самовольно оставлять место работы без разрешения старшего группы. За исключением экстренных случаев: травмы, ожоги, отравление угарным газом, возникновение опасности для жизни. В таких случаях необходимо оповестить об уходе ближайшего пожарного добровольца и старшего по тушению, чтобы он выделил одного-двух сопровождающих.

7.1.2. О БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТУШЕНИИ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

Опасные факторы торфяного пожара:

- густой токсичный дым — снижает видимость, может стать причиной отравления вплоть до летального исхода;
- деревья с подгоревшими корнями — падают внезапно и бесшумно;
- высокая, до 600 °С, температура в очагах.

- Все работы на торфяных пожарах ведутся только в светлое время суток.
- До начала тушения торфяного пожара нужно произвести разведку, которая определит реальные границы очага. Найденные границы нужно обозначить сигнальной лентой. Для разведки границ очага необходимы щупы-термометры (если щупа нет — лопаты) для обнаружения скрытых очагов.
- Запрещается находиться в пределах обозначенных границ опасных участков пожара.
- Участники тушения должны внимательно следить за опасными (наклонившимися, с подгоревшими корнями, сухостойными, гнилыми и т.п.) деревьями, предупреждая работающих рядом об опасности. По возможности опасные деревья надо удалить. А также распиливать и разобрать завалы, мешающие работе или эвакуации из зоны работ.
- Если на тушении пожара используется бульдозер или экскаватор, люди должны находиться не ближе чем в 50 м от него.
- При работах по валке леса другие участники тушения должны находиться в безопасной зоне на расстоянии двойной высоты древостоя, но не ближе 50 метров от места работ.
- Работу бульдозериста должен координировать сигнальщик, который указывает направление движения, наблюдает за распространением пожара, предупреждает об опасности.

7.1.3. О БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ПОЛЕВОГО ЛАГЕРЯ

Место устройства лагеря определяет руководитель тушения пожара. По возможности для устройства лагеря выбирайте сухие места с учётом условий водоснабжения, возможностей обеспечения воздушным, автомобильным или водным транспортом, учитывая возможное задымление при изменении влажности или направления ветра.

Лагерь запрещается располагать:

- в низинах, заполняемых дымом от торфяного пожара в ночное время;
- на высохшем ручье, на дне ущелья, ложбины;
- вблизи линий электропередач и на трассах газопровода, нефтепровода;
- на затопляемых островах, косах, низких берегах;
- в зоне действующей кромки лесного пожара;
- в хвойных молодняках — они крайне пожароопасны.

При устройстве лагеря мы учитываем, что:

- лагерь должен располагаться в зоне безопасности;
- на расстоянии 50 м от границ лагеря должны быть вырублены все сухостойные и опасные (наклонные, гнилые и др.) деревья;
- на торфяной почве нельзя разводить костёр, готовить пищу можно только на газовой плите (горелке);
- если есть риск, что открытое горение очага может возобновиться, места отдыха и ночлега располагаем не ближе 100 м от границы локализованной фланговой части пожара и окапываем их минерализованной полосой шириной не менее 2 м; на случай прорыва огня предусматриваем возможность создать новые заградительные полосы;
- на период отдыха старший назначает дежурных;
- во время тушения крупных или быстро развивающихся пожаров в лагере обеспечиваем круглосуточное дежурство и контроль направления и силы ветра.

7.1.4. О БЕЗОПАСНОСТИ НА МЕСТНОСТИ, ЗАГРЯЗНЁННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ

На тушение пожаров в областях, загрязнённых радионуклидами, направляются только те, кто прошёл медицинскую комиссию и целевой инструктаж для работы с повышенной опасностью с учётом требований радиационной обстановки.

- Все участники тушения должны быть обеспечены закрытой спецодеждой, спецобувью, респираторами или изолирующими противогазами и индивидуальными дозиметрами, дозиметрами-накопителями. В качестве спецодежды могут использоваться комбинезоны с пылезащитными манжетами, для защиты от биологических факторов — костюмы, головные уборы (береты, шапочки под каски), закрытая обувь (сапоги резиновые термостойкие, кирзовые), рукавицы (*рис. 96*).
- В зоне загрязнения почвы цезием-137 от 1 до 5 Ки/км² (37–185 КБк/м²) и стронцием-90 от 0,15 до 1 Ки/км² (5,55–37 КБк/м²) допускается работа только с дополнительной защитой от вредного воздействия пыли и продуктов горения: используются респираторы, закрытая резиновая обувь, спецодежда.
- В зоне с более высоким уровнем загрязнения наземные работы проводятся только в соответствии с Правилами тушения лесных пожаров [22] и требованиями специальных нормативных правовых актов, а также в соответствии с требованиями региональных планов по тушению пожаров на радиационно загрязнённых территориях. Все участники работ должны получать полную и объективную информацию о радиационной обстановке в зоне работ (*рис. 97*).
- При тушении водой или химическими растворами необходимо находиться с наветренной стороны от кромки пожара — там, где продукты горения и тушения не могут попасть в органы дыхания.
- Ежедневно после окончания тушения работники должны принимать душ и менять спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты.
- Питание и питьевая вода привозятся строго в закрытой таре. Приём пищи организуется после обработки одежды и рук на удалении от пожара с наветренной стороны.
- Ночной отдых в месте тушения запрещён.
- При накоплении дозы дополнительного облучения свыше 0,5 бэр (5 мЗв) работник выводится из зоны радиоактивного загрязнения на один год.



ФОТО: ВЛАД ЗАЛЕВСКИЙ/ГР

Рис. 96. Замер уровня радиации очага торфяного пожара в загрязнённой зоне. Брянская область



ФОТО: ВЛАД ЗАЛЕВСКИЙ/ГР

Рис. 97. Применение портативного дозиметра на торфяном пожаре. Брянская область

7.1.5. О БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ ВО ВРЕМЯ ГРОЗЫ

- Во время грозы тушение пожаров прекращается; необходимо выключить радиостанции, отключить и заземлить антенны и расположиться на удалении от металлических предметов, машин и механизмов.
- Люди должны занять безопасное место на поляне, участке молодого леса, в небольших складках местности, на склоне холма, между деревьями, растущими не более чем в 20–25 м друг от друга.
- Запрещается укрываться от грозы под отдельно стоящими деревьями, триангуляционными и наблюдательными вышками, находиться рядом с опорами высоковольтных линий, столбами и проводами линий связи, выводами антенны и противовеса и прикасаться к ним. Люди по возможности должны находиться в помещении, а механизмы — на удалении не менее 10 м от людей.

7.2. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦОДЕЖДЕ И ИМУЩЕСТВУ

Главное, чтобы одежда была прочной, не стесняла движений, хорошо защищала тело от теплового излучения, искр и повреждений и была достаточно тёплой для пребывания в лесу ночью.

Каждый участник тушения пожара должен быть обеспечен соответствующей экипировкой.

- Спецодежда из хлопчатобумажной или специальной негорючей ткани со светоотражающими элементами площадью не менее 10 дм², выполненная в цветовой гамме, обеспечивающей чёткую идентификацию фигуры человека на фоне природной растительности с дистанции не менее 50 м. Категорически запрещается использовать одежду из легкоплавких или горючих синтетических материалов (спортивные костюмы и т. п.).
- Ботинки или сапоги на твёрдой подошве. Запрещается использовать обувь из быстровоспламеняющихся и легкоплавких материалов.
- Специальный шлем лесного пожарного или каска для защиты головы. Обеспечит безопасность при вероятных падениях, защитит от падающих предметов, вероятных ударов деталей оборудования и механизмов. Каска должна иметь крепление, которое надёжно фиксирует её и исключает падение с головы при интенсивных и регулярных наклонах туловища, а также при порывах ветра не менее 20 м/сек.
- Защитные очки. Нужны для защиты глаз от попадания мелких механических частиц (камешков, опилок, стружки, веток, песка) и жидких частиц растворов огнетушащих веществ. Очки должны быть зафиксированы на голове, чтобы не спадали при интенсивных и регулярных наклонах туловища.
- Респиратор для защиты органов дыхания от пыли и неблагоприятных факторов дыма (сажистых и горящих частиц).
- Перчатки (верхонки) из износостойкого материала.
- Индивидуальная аптечка.
- Компас, нож, портативный фонарь.
- Индивидуальная фляга или ёмкости с питьевой водой. Объём воды зависит от режима работы и погодных условий, но не менее 0,8 л.
- Свисток для подачи звуковых сигналов.

Организация, которая направляет работников на тушение пожара, должна обеспечить их всем необходимым — одеждой, средствами индивидуальной защиты, снаряжением, табормым имуществом, средствами защиты от кровососущих насекомых, пожарным оборудованием и инвентарём, индивидуальными и групповыми медицинскими аптечками — с учётом условий тушения пожара.

7.3. ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА ПОЖАРЕ

Каждому, кто отправляется тушить пожары, необходимо уметь ориентироваться на местности, пользоваться картой и компасом и знать, как передать информацию о своём местонахождении и местонахождении пожара.

7.3.1. ИНСТРУМЕНТЫ

Карта

Всех участников тушения руководитель знакомит с картой (рис. 98) и даёт задания прямо по ней, обращая внимание на надёжные ориентиры — просеки, дороги, ЛЭП, водоисточники, возвышенности. Будет правильно, если карта загружена у каждого в мобильный телефон или навигатор.



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА.GP

Рис. 98.
Ориентирование
по карте

У всех участников тушения должна быть чёткая инструкция, как действовать и куда идти в нештатной ситуации: при потере ориентировки, отказе оборудования, потере связи, усилении ветра и перемене его направления, переходе пожара в верховой, плохом самочувствии и т. д. Все должны знать и помнить, как выйти в зону безопасности.

Компас

У всех должны быть компасы. Солнце может закрыться дымом или облачностью; если работа продолжается длительное время, нужно учитывать, что местоположение солнца сильно изменится. Нельзя использовать в качестве ориентиров направление ветра и элементы кромки пожара: они могут быстро меняться.

При ориентировании по солнцу нужно помнить, что в большинстве регионов летом на востоке оно оказывается примерно в 7:00, на юге — в 13:00, а на западе — в 19:00. Для своего региона в разные времена года эти сведения нужно выяснить более точно и запомнить.

Координаты и азимут

При ориентировании и передаче географической информации положение передаётся координатами (широтой и долготой), а направления — азимутами.

Широта — это расстояние от экватора на север или юг. Долгота — расстояние от нулевого меридиана на восток или запад. Широта и долгота измеряются в градусах, минутах (в одном градусе 60 минут) и секундах (ГГ.ММ.СС) или же в градусах и минутах с тысячными долями минут (ГГ.ММ.МММ). Важно, чтобы все участники тушения (включая штаб и другие организации) записывали и передавали координаты в одинаковом формате. Общепринятым является формат с тысячными долями минут.

Азимут объекта — это направление от наблюдателя на объект, в градусах, отсчитанное по часовой стрелке от направления на север. Если объект находится ровно к западу, то его азимут — 270°.

Азимут считается от истинного севера (карты ориентированы на истинный север, но компас показывает на магнитный север). Отклонение магнитного севера от истинного — магнитное склонение — разное в разных регионах. В магнитных аномалиях склонение может меняться очень быстро (до 30° на расстоянии 2 км).

Магнитное склонение считается положительным на восток и отрицательным на запад. Для получения истинного азимута необходимо добавить к магнитному азимуту магнитное склонение (если оно восточное, если западное — вычитать). Склонение для каждого региона можно узнать в интернете.

Нельзя забывать про девиацию компаса — отклонение стрелки под влиянием



Рис. 99. Обучение добровольцев работе со спутниковым навигатором

ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/СР

магнитного поля предметов (топор на поясе, кузов автомобиля или катера, ЛЭП). Нельзя пользоваться компасом рядом с автомобилем или под ЛЭП: стрелка всегда будет показывать на тяжёлый железный предмет или поперёк ЛЭП.

Навигатор

Очень советуем иметь в каждой группе не только компасы, но и спутниковый навигатор систем NAVSTAR (GPS)/ГЛОНАСС (рис. 99). Он позволяет:

- определять местоположение;
- автоматически фиксировать на карте пройденный путь и обнаруженные очаги горения для последующей проверки;
- автоматически считать площадь пожара и рисовать его контур с точностью до нескольких метров;
- определять скорость;
- определять точные азимуты.

Когда выставляете настройки навигатора и используете данные, полученные от партнёров, учитывайте, что с 2015 года при фиксировании координат объектов в лесном фонде лесохозяйственными и лесопожарными организациями официально используется система координат ПЗ.90.02 или ПЗ.90.11. В гражданских навигаторах её с успехом заменяет общепринятая система координат (датум) WGS84 — разница координат точки будет не более 0,36 м.

Карта, загруженная в навигатор, позволяет получать подробную информацию о местности, точно рассчитывать расстояние до водоисточников и естественных барьеров и т.д. Формат координат (ГГ.ММ.МММ) устанавливается в настройках навигатора. Для взятия азимута нужно с навигатором быстро пройти по прямой на объект (например, в сторону кромки видимого вдали пожара) несколько десятков метров, и навигатор автоматически определит азимут и покажет направление движения.

В использовании навигатора есть плюсы и минусы. Навигатор в отличие от компаса не зависит от магнитных помех (магнитные аномалии, ЛЭП и др.), но в густом лесу или в глубоких оврагах может терять связь со спутниками, а для взятия азимута требует быстрого движения по прямой. Электронный компас, встроенный в некоторые навигаторы, — это обычный магнитный компас, не защищённый от девиации.

7.3.2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА ПОЖАРА ПРИ НАЗЕМНОЙ РАЗВЕДКЕ

Иногда бывает важно точно определить место пожара по наблюдаемому дыму с большого расстояния. Как это сделать?

Определить место пожара с нескольких точек

Если мы видим признаки пожара (днём — столб дыма, ночью — зарево), очень важно точно и быстро определить его место. Если признаки пожара видны с нескольких точек (наблюдательных вышек, кордонов), расположение которых известно, можно найти место пожара, начертив на карте истинные азимуты (пеленги) от этих точек и обозначив точку их пересечения. Передавая и принимая сообщения с азимутами, нужно уточнять, какой это азимут — истинный или магнитный.

Определить место пожара мобильной группой

Если стоит задача найти место пожара силами одной группы на автомобиле или катере, то необходимо поочередно взять два азимута с разных точек.

В этом случае место пожара на карте определяется по пересечению двух истинных азимутов, которые будут нанесены на карту. Расстояние между точками, в которых берутся азимуты, должно быть не меньше $1/3$ от предполагаемого расстояния до места пожара. На карту точки можно нанести, используя координаты из навигатора и координатную сетку по сторонам карты.

Если это невозможно (нет навигатора или карта не имеет координатной сетки), для определения азимутов на пожар необходимо выбрать характерные точки, которые можно безошибочно привязать на карте. Это могут быть пересечения дорог, мосты, броды, повороты дороги, — и взять азимуты от них.

Помните, что рядом с ЛЭП брать азимуты можно только с помощью навигатора (перемещаясь с ним по направлению к объекту и фиксируя это направление), так как обычный компас (и магнитный компас в навигаторах) не будет работать корректно.

Если нет хорошего компаса и навигатора, но есть точная карта и мы можем хорошо определить по ней своё местоположение, можем достаточно точно определить место пожара. Для этого нужно, перемещаясь, оказываться на одной линии с видимым дымом и иным объектом, расположение которого известно (водонапорная башня, геодезический знак, вышка сотовой связи). Прочертив на карте линии, проходящие через точку нашего местонахождения, известный ориентир и видимый дым, можем по пересечению двух таких линий достаточно точно определить место пожара.

По пути следования к месту пожара полезно брать дополнительные азимуты на видимые элементы кромки пожара, уточняя его размер, расположение и отслеживая его развитие. Как правило, точный азимут при крупном пожаре получается брать только на наветренную часть кромки (тыл или фланг), т.к. подветренная часть кромки не видна из-за дыма.

7.4. РАДИОСВЯЗЬ И МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ НА ПОЖАРЕ

Надёжная связь на пожаре — основа безопасности (рис. 100). С участниками тушения пожара необходимо договориться о режиме и времени выхода на связь, а также проследить, чтобы во всех группах были работающие средства связи и запасные аккумуляторы к ним. Желательно заранее проговорить возможность перехода на другую частоту при неустойчивой связи или занятости канала, договориться о резервных каналах и последовательности перехода на них.

Оптимальное решение — одновременно иметь и сотовые телефоны, и радиостанции. Преимущества сотовой связи — доступность удалённых абонентов, компактные и лёгкие аппараты. Преимущества радиосвязи — отсутствие ограничения по удалённости от вышек сотовой связи, все команды сразу слышны всем участникам тушения, передача короткого сообщения занимает меньше времени.



фото: ЮЛИЯ ПЕТРЕНКО (SP)

Рис. 100.
Использование радиии
для связи между
участниками тушения
пожара

7.4.1. ПРАВИЛА ВЕДЕНИЯ РАДИООБМЕНА

- **Радию лучше всегда держать включённой на полную громкость**, чтобы не пропустить начало переговоров.
- **Каждой группе присваивается позывной.**

Позывные выбираются так, чтобы их нельзя было перепутать при плохой слышимости. Если есть несколько однотипных групп, к позывному добавляется номер.

Добровольческие группы по поиску потерявшегося или пострадавшего могут, например, иметь позывные «Лиса-1», «Лиса-2» и т.д. Мобильные группы часто называют по транспортному средству.

- **Перед началом разговора-радиообмена послушайте радиоэфир.**
- **Прежде чем нажать тангенту радиостанции для начала разговора, мысленно сформулируйте информацию, которую вы собираетесь сообщить.**

После нажатия тангенты радиостанции — сделайте секундную паузу, а затем говорите в микрофон.

- **При выполнении вызова сначала называют вызываемого абонента (подразделение, специалиста), затем себя.**

Пример: «Соболь, я База». В конце сообщения говорят «приём».

- **По завершении разговора устно обозначают окончание разговора.**

Пример: «Соболь, конец связи».

- **Говорить необходимо чётко, спокойно, не быстро.** Нельзя допускать повышенную эмоциональность в речи или крик.
- **Речь должна быть простой и понятной, а ваши сообщения — краткими и лаконичными.** Постарайтесь без крайней необходимости не использовать коды и аббревиатуры.
- **Запрещается использовать обсценную лексику.**

- **Если вы передаёте координаты, помните, что градус широты обозначается двузначным числом, а долготы — трёхзначным. Минуты передаются до второго или третьего знака после запятой по договорённости.** Второй знак — точность до 20 м, третий — до 2 м. При работе на ограниченных территориях (до сотни километров в поперечнике) обычно градусы не передают, так как по минутам можно однозначно определить положение группы.

- **В условиях сильных помех и плохой слышимости следует повторять сообщение** — просить абонента «дать квитанцию» (повторить услышанное), проверяя таким образом, была ли информация получена полностью и без искажений.

Например, абонент «База» передаёт в условиях плохой слышимости информацию для абонента «Соболь»:

Соболь: Соболь — Базе, через один час ожидается резкое усиление ветра, будьте осторожны, как поняли, приём.

База: База — Соболю, вас поняли, через один час ожидается резкое усиление ветра, будем осторожны, приём.

- **Наиболее важная информация всегда, даже в условиях хорошей слышимости, повторяется при ответе**, чтобы исключить ошибки.
- **Если сложно разобрать слово или название, можно воспользоваться русским (по именам) или международным фонетическим алфавитом**, передавая сообщения или его самую важную часть по буквам. Цифры в таком случае лучше передавать называя их по одной.
- **Использование радиообмена должно быть минимальным**. Помните: радиоэфир один, а подразделений много.

При работе на крупных пожарах с интенсивным радиообменом целесообразно выделять в штабе отдельного человека для ведения радиопереговоров и журнала радиосвязи.

Примерные графы в журнале связи следующие: время связи, позывной абонента, краткое содержание принятого сообщения (в этой же графе пишутся координаты, азимуты и другая численная информация), подпись принявшего (если журнал ведут несколько человек). При работе в условиях повышенной опасности в журнале также пишется время следующей связи с этим абонентом. Если группа не выходит на связь вовремя, начинаются поисково-спасательные работы.

Пример радиообмена между кордоном (позывной «База») и оперативной группой (позывной «Соболь») в условиях плохой слышимости (координаты оперативной группы N55°41.567' E037°52.002'):

Соболь: База, ответь Соболю, База, ответь Соболю, приём!

База: База на связи, Соболь, слушаю вас, приём!

Соболь: Видим дым, примите координаты, приём.

База: Готов записывать, приём.

Соболь: Четыре — один точка пять — шесть, пять — два точка ноль — ноль.

Как приняла? Приём.

База: Ваши координаты четыре — один точка пять — шесть, пять — два точка ноль — ноль. Приём.

Соболь: Всё верно. Магнитный азимут на дым шесть — пять, приём.

База: От вас азимут на дым шесть — пять, сейчас проверим по карте, что там, и свяжемся с наблюдателями. Пока двигайтесь в сторону дыма.

Соболь: Вас понял, двигаемся в сторону дыма, ждём дополнительной информации. Конец связи!

База: Удачи! Конец связи!

7.4.2. ЧТО ВЛИЯЕТ НА КАЧЕСТВО СВЯЗИ

Рельеф местности влияет на качество связи. Холмы непроницаемы для радиоволн. В оврагах связи обычно нет.

Для получения максимальной дальности связи лучше встать на возвышенном открытом месте спиной к абоненту (ваше тело направит радиоволны), рацию держать на уровне лица в вытянутой руке антенной строго вверх. Говорить нужно громко, чётко и медленно, используя простые слова и команды. Помните, что в тумане, при дожде и во время грозы дальность радиосвязи сильно падает.

В машине всегда лучше использовать внешнюю антенну, которая должна быть настроена. Для обеспечения связи на больших расстояниях можно использовать ретранслятор (эхо-репитер).

7.4.3. ВОЗМОЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

В продаже доступнырации гражданских диапазонов 27 МГц (CB), 433 МГц (LPD) и 460 МГц (PMR). CB-рации мощнее, дают несколько большую дальность в лесу, на пересечённой местности и при установке на машины. LPD- и PMR-рации лучше в качестве переносных: они легче, меньше и удобнее, связь меньше зависит от погоды.

Характерная дальность связи в лесу для CB-раций — 5–8 км, для LPD/PMR-раций — 2–7 км. При этом два автомобиля с CB-рациями и хорошо настроенными антеннами могут связываться на расстоянии до 20–30 км, а с базовой станцией с большой антенной — на расстоянии до 50–70 км. Для связи в пределах 1 км часто хватает даже самых дешёвых LPD-раций. Практическую дальность и качество связи нужно проверять на месте. ЛЭП, энергоёмкие предприятия и радиочастоты могут давать помехи, делающие радиосвязь невозможной.

Основные причины отказа раций — низкий заряд аккумулятора или препятствие между абонентами.

Если рация, не защищённая от воды, упала в воду, её нужно как можно быстрее достать, извлечь аккумуляторы, оставить рацию сохнуть и сообщить руководителю об утрате связи — через напарника, другую группу или по сотовому телефону.

7.5. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ

Все пожарные должны уметь оказывать первую помощь. Желательно, чтобы все, кто собирается тушить пожары, прошли соответствующие специальные курсы (*рис. 101*). Если такой возможности нет, то в каждой работающей отдельно группе должен быть хотя бы один человек, прошедший обучение по программе «Первая помощь». Рекомендуется включить врача в состав группы, работающей на пожаре более суток, особенно если время эвакуации в ближайшее лечебное учреждение более 2 часов.

Крайне советуем составить перед выездом на тушение медицинский план: перечень лечебных учреждений в районе тушения с контактными данными, часами работы и спецификой возможностей оказания медицинской помощи.

Перед выездом руководитель группы пожарных обязан проверить, готова ли и с собой ли укомплектованная групповая аптечка. Каждому участнику тушения положено иметь индивидуальную аптечку. Нередко именно аптечка позволяет оказать первую помощь в необходимом объёме и снизить тяжесть последствий от полученных травм.



фото: ЮЛИЯ ПЕТРЕНКО/СР

Рис. 101.
Практические занятия
на курсах первой
помощи для пожарных
добровольцев

Если в группе есть врач (что всегда желательно), он может укомплектовать групповую аптечку исходя из своих знаний и уровня подготовки. Если врача или фельдшера нет, то аптечка формируется исходя из представлений о характерных для данной местности возможных случаях повреждений, требующих применения медикаментов и перевязочного материала. В состав аптечки, которой может воспользоваться не врач, входят препараты только в таких видах и формах, которые может применить человек без специального медицинского образования и оборот которых не ограничен законодательством.

Старший в группе назначает человека, ответственного за хранение и пополнение аптечки, за отслеживание срока годности и состояния содержимого. Удобная форма хранения аптечки для добровольных пожарных и лесных пожарных — специальный рюкзак или разгрузочный жилет с подписанными отсеками или карманами. В состав аптечки входит также перечень содержимого с краткими инструкциями по применению.

7.5.1. СПИСОК ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГРУППОВОЙ АПТЕЧКИ ДОБРОВОЛЬНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРНЫХ

В эту аптечку (табл. 3) включены медикаменты для оказания первой помощи группе добровольных пожарных до 12 человек при автономной работе до одной недели при наличии средств связи и возможности вызвать квалифицированную помощь, прибывающую в течение первых суток.

Таблица 3. Список лекарственных средств для групповой аптечки

№	Наименование/вариант замены	Количество
1	Анальгин или другой обезболивающий препарат	2 уп.
2	Бинт марлевый стерильный 5 × 10 см	15 шт.
3	Бинт марлевый стерильный 5 × 5 см	10 шт.
4	Шина гибкая для иммобилизации или заготовленные альтернативные средства из картона, пенополиуретана	1 уп.
5	Салфетка стерильная 16 × 14 см	4 уп.

№	Наименование/вариант замены	Количество
6	Повязка противоожоговая 10 × 15 см	5 шт.
7	Гипотермический (охлаждающий) пакет	5 шт.
8	Жгут кровоостанавливающий	1 шт.
9	Мазь с кетопрофеном от ушибов и растяжений	1 уп.
10	Лейкопластырь 1 × 250 см в рулоне	1 шт.
11	Лейкопластырь бактерицидный, набор из 20 штук	3 уп.
12	Мазь «Левомеколь»	1 шт.
13	Нитроглицерин (нитрокор) № 20	1 уп.
14	Перекись водорода 3 % 40 мл	2 фл.
15	Хлоргексидин 0,5 % 40 мл	2 фл.
16	Супрастин в таблетках	2 уп.
17	Капли глазные «Натуральная слеза»	1 уп.
18	Ножницы тупоконечные	1 шт.
19	Ацетилцистеин АЦЦ или его аналог (в качестве профилактики последствий работы в задымлении)	2 уп.
20	Парацетамол или другой противопростудный препарат на основе парацетамола	4 уп.
21	Сорбент «Энтеросгель» или активированный уголь	2 уп./20 уп.
22	Гель антисептический	2 уп.
23	Устройство для проведения искусственного дыхания рот в рот с обратным клапаном	1 шт.
24	Пинцет	1 шт.
25	Перчатки медицинские для защиты рук спасателя от крови пострадавшего при оказании помощи	4 пары
26	Перечень с инструкцией	1 шт.
27	Футляр	1 шт.

7.5.2. СПИСОК ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ АПТЕЧКИ ДОБРОВОЛЬНОГО ЛЕСНОГО ПОЖАРНОГО

Индивидуальная аптечка добровольного лесного пожарного (табл. 4) всегда должна быть с собой. Для оказания помощи пострадавшему пожарному используется аптечка пострадавшего

Таблица 4. Список лекарств для индивидуальной аптечки

№	Наименование/вариант замены	Количество
1	Бинт стерильный 5 × 10 см во влагостойкой упаковке	1 шт.
2	Бинт стерильный 5 × 5 см во влагостойкой упаковке	1 шт.
3	Повязка гелевая противоожоговая 10 × 10 см	1 шт.
4	Хлоргексидин 0,5 %	40 мл
5	Лейкопластырь бактерицидный	набор из 20 шт.
6	Анальгин или другое обезболивающее средство	0,5 уп./4 табл.
7	Супрастин или другое средство от аллергии	0,5 уп./4 табл.
8	Перчатки медицинские для защиты рук спасателя от крови пострадавшего при оказании помощи	2 пары
9	Индивидуально необходимые препараты (при известных хронических заболеваниях, аллергиях)	в необходимом количестве

7.6. ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Профилактика развития профессиональных хронических заболеваний, вызванных длительным пребыванием в задымлённой зоне, очень важна. Что можно сделать, чтобы сохранить здоровье добровольных пожарных?

- Следить, чтобы те, кто находится в наиболее задымлённой зоне, не реже одного раза в час менялись с теми, кто находится в менее опасных условиях.
- Если невозможно организовать отдых вне зоны задымления, нужно обеспечить возможность регулярно дышать очищенным воздухом из баллонов.

Бензапирен, который в большом количестве выделяется при торфяных пожарах, оказывает сильное канцерогенное и мутагенное воздействие. Высокое содержание мелко-дисперсной пыли в дыме приводит к росту вероятности возникновения онкологических и хронических респираторных заболеваний.

Так что людям, длительное время работавшим в зоне задымления, нужно регулярно в течение нескольких последующих лет проходить медицинские обследования для своевременного выявления заболеваний дыхательной и сердечно-сосудистой систем и для раннего выявления онкологических заболеваний.

ГЛАВА 8. ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА С НАСЕЛЕНИЕМ

Профилактическая разъяснительная работа как со взрослыми, так и со школьниками имеет огромное значение. Нередко люди сами невольно становятся виновниками торфяных пожаров. При этом они никак не связывают весенние поджоги травы с возникновением торфяных очагов и даже верят в самовозгорание торфа.

В природных условиях торф не самовозгорается ни от жары, ни от ветра. Торфяные пожары всегда рукотворны — поджоги травы, костры на торфе, лесные пожары, зашедшие на торфяник.

8.1. ОСТАНОВИ ОГОНЬ!

С 2018 года российское отделение Greenpeace вместе с партнёрами развернули масштабную информационную кампанию «Останови огонь!». Это видео и аудиоматериалы, плакаты для наружной рекламы, мультфильмы, игры для детей. Цель кампании — изменить общественное мнение об основной причине пожаров и сформировать правильную и безопасную модель поведения: быть внимательнее в обращении с огнем, помнить телефоны пожарных служб и сообщать о пожаре, если стал его свидетелем.

Перед началом кампании был проведён масштабный социологический опрос «Отношение населения к проблеме природных пожаров». Результаты опроса показали: почти половина опрошенных считала причиной пожаров самовозгорания от солнечной и ветреной погоды: 47 % назвали самовозгорание причиной лесных пожаров и 58 % — торфяных.

Никаких самовозгораний в природной среде не бывает. К природным причинам пожаров относятся только извержение вулкана, падение метеорита и сухая гроза. Как говорит статистика, 9 из 10 всех пожаров на природных территориях происходит по вине человека. А значит, меняя мнение людей, вовлекая их в противопожарную работу, влияя на поведение граждан, на то, как они обращаются с огнём на природных территориях, можно снизить количество пожаров.

Материалы информационной кампании «Останови огонь!»
https://dlpinfo.ru/ostanovi_ogon/.

8.2. УСТАНОВКА АНШЛАГОВ

На природных территориях важно устанавливать аншлаги — информационные щиты, напоминающие людям, что они находятся на территории пожароопасного торфяника (рис. 102). На таких щитах нужно указать номер телефона, по которому можно сообщить об обнаруженном торфяном пожаре — например, 112 или прямой телефонный номер ближайшей пожарной части в семизначном формате.

Установку аншлагов необходимо согласовать в местной администрации. На каждый аншлаг можно написать уникальный номер и передать карту с этими номерами пожарным и главе поселения. Назвав номер ближайшего аншлага, вы сможете быстро объяснить пожарным, в какой части торфяника вы обнаружили очаги.

8.3. РАБОТА С ДЕТЬМИ

Противопожарная экопросветительская работа с детьми не менее актуальна: поведение взрослых людей основывается в том числе на том, что им рассказывали в детстве, к чему они привыкли. Наша задача донести до детской аудитории актуальные сведения о причинах природных пожаров и безопасном поведении на природных территориях. А через детей и до взрослых, их родителей.

Для детей разного возраста мы разработали комплект игровых противопожарных занятий «Вместе против общей беды». В комплект входят набор настольных, подвижных и ролевых игр; упражнения, видео и сценарии противопожарного интерактивного урока.

Темы, которые мы поднимаем в играх, важны не только для предупреждения пожаров в природе и обеспечения своей безопасности, но и имеют большое социальное значение. А комплексность и разнообразие игровых занятий помогут сформировать правильную модель поведения у детей.

Наибольший эффект мы получаем, когда проводим цикл мероприятий в течение недели, месяца или сезона. Но и разовые занятия важны: мы вовлекаем детей в игру, ориентируемся на их собственный опыт, стараемся выстраивать занятия так, чтобы каждый ребёнок был участником, а не просто наблюдателем. Тогда информация, полученная в игровой форме и с положительными эмоциями, остаётся в памяти.

Каждую весну проводятся всероссийские общественные кампании и конкурсы по лесопожарной тематике. Эти государственные и общественные мероприятия могут стать основой для проведения циклов занятий с детьми в образовательных учреждениях, для организации научно-исследовательской и проектной работы в школах и колледжах.

Материалы комплекта можно и нужно использовать в дошкольных и школьных образовательных учреждениях, учреждениях дополнительного образования, детских лагерях; они подойдут как для игр с группой детей, так и для индивидуальных занятий.

Все материалы по противопожарной работе с детьми вы найдёте по ссылке: <http://act.gp/fire-games>.



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/GP

Рис. 102. Аншлаг на осушенном торфянике сделали и установили дети. Тверская область

ГЛАВА 9. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

В этой главе мы собрали ответы на простые правовые вопросы, которые могут возникнуть у добровольцев. Термины, касающиеся правовых основ тушения пожаров, можно посмотреть в главе «Термины и определения», а выдержки из нормативных правовых актов о тушении пожаров на природных территориях приведены в приложении 7.

Имею ли я право тушить пожары?

Да, имеете. По статье 34 Федерального закона «О пожарной безопасности» [7]: «Граждане обязаны: при обнаружении пожаров немедленно уведомлять о них пожарную охрану; до прибытия пожарной охраны принимать посильные меры по спасению людей, имущества и тушению пожаров; оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров».

Кому я подчиняюсь во время тушения пожара?

Добровольцы подчиняются (находятся в распоряжении) только старшего своей группы. Все их действия должны быть согласованы и не идти в разрез с указаниями руководителя тушения пожара. Его указания «...обязательны для исполнения всеми должностными лицами и гражданами на территории, на которой осуществляются действия по тушению пожара» (ст. 22 № 69-ФЗ [7]).

Какие документы нужно иметь с собой?

Общегражданский паспорт и ксерокопию или оригинал полиса ОМС.

Кому добровольцы обязаны предъявлять документы?

Только представителям государственных служб: сотрудникам полиции, сотрудникам ООПТ, сотрудникам лесничеств.

Наша группа добровольных пожарных решила тушить пожары. Кого мы должны уведомить, какие документы оформить?

Вся деятельность добровольцев должна строиться на конструктивном взаимодействии с представителями государственных служб, которые занимаются тушением природных пожаров. До начала пожарного сезона лучше заключить с ними соглашение о сотрудничестве на уровне ГУ МЧС области и лесохозяйственной организацией области.

Если это выезд на проверку термоточек или на тушение действующего пожара — необходимо созвониться с лесничеством, территории которого горит; если это не лесной фонд — с ГУ МЧС области или с пожарной охраной на уровне района.

Имеем ли мы право, не имея необходимого опыта, поехать тушить природный пожар?

Прямого запрета нет. Но стихийно этого делать не следует: необученные люди на пожаре работают не всегда так эффективно, как могли бы, и могут стать пострадавшими. Лучше присоединиться к имеющейся в вашем регионе группе обученных добровольцев, чтобы работать в связке с опытными людьми.

Если группы добровольных пожарных в вашем регионе ещё нет, вы можете её создать. До выезда на тушение обязательно пройдите обучение очно или дистанционно. Учебные пособия можно найти в разделе «Подготовка» на сайте <https://dlpinfo.ru>.

Можем ли мы с соседями организовать свою добровольную пожарную команду по защите нашего посёлка от пожаров?

Да, можете. Обязательно обучитесь правильно и безопасно тушить пожары. Учебные пособия можно найти в разделе «Подготовка» на сайте <https://dlpinfo.ru>. Можно обратиться за поддержкой, в том числе материально-технической, в местную администрацию или органы МЧС.

Кто обязан тушить природный пожар на той или иной территории?

Это зависит от принадлежности земель. Ответ на этот вопрос есть в Публичной кадастровой карте (<https://pkk.rosreestr.ru/>) и на схемах лесохозяйственных регламентов лесничеств.

- Лесной фонд — взрослый лес или посадки, есть квартальные столбы, аншлаги с контактами лесничеств — за него отвечает лесопожарная служба. Универсальный бесплатный телефон 8-800-100-94-00.
- ООПТ (заповедник, заказник, нацпарк) — пожар обязаны тушить сотрудники этой особо охраняемой природной территории. Звонить лучше в дирекцию ООПТ (телефон можно посмотреть на официальном сайте) или 112.
- Поле, в том числе и заброшенное, заросшее молодым или не очень лесом — за тушение пожара отвечает Государственная противопожарная служба, телефон 112.
- Лесополоса на поле или вдоль дороги — это Государственная противопожарная служба, телефон 112.
- Парк в черте города — это Государственная противопожарная служба, телефон 112.
- Дачный кооператив, деревня — это Государственная противопожарная служба, телефон 112.
- Торфяник или болото — если он передан в лесной фонд, за него отвечает Лесопожарная служба, 800-100-94-00. Если нет — Государственная противопожарная служба, телефон 112. Если принадлежность земель при вызове определить невозможно, сообщаем по телефону 112.
- Военный полигон или земли военного лесничества (земли обороны и безопасности) — там тушат подразделения ФГАУ «Оборонлес», телефон 8-800-350-00-11.

Что я должен сделать в первую очередь, когда увидел пожар?

Вызвать пожарных. При звонке сообщить, что горит, есть ли угроза населённому пункту или строениям.

Обязательно сказать, где горит, чтобы пожарные понимали, куда им ехать, и не тратили время на поиск пожара. Если пожар:

- в населённом пункте — адрес ближайшего дома или расстояние до него и направление относительно значимых зданий;
- за городом — расстояние до ближайшего населённого пункта, направление от населённого пункта;
- в лесном фонде — номер квартала (есть на квартальном столбе) или удалённость и направление от одного-двух ближайших населённых пунктов.

Мой друг предлагает перекрыть плотиной осушительный канал на заброшенном торфянике, чтобы он не высыхал и не горел. Можно ли это сделать?

Нет, нельзя. Без согласования такие работы будут считаться незаконными. В законодательстве не прописан механизм работ по восстановлению нарушенного гидрологического режима на заброшенных торфяниках.

Быстро и без согласований временные вододерживающие перемычки на каналах могут быть возведены только по решению руководителя тушения пожара или при ликвидации ЧС по решению должностного лица, отвечающего за ликвидацию ЧС.

В остальных случаях такие работы, даже по возведению временных перемычек из природных материалов, должны быть согласованы с местной администрацией и организациями, ответственными за данную территорию.

Я поймал в поле поджигателя или я вижу, как человек со спичками палит траву, ветер дует на лес. Что я могу сделать?

Если вы обнаружили поджигателя, нужно, во-первых, зафиксировать его действия (лучше всего снять видео), а во-вторых, немедленно сообщить о поджоге по телефону 112 и попросить прислать наряд полиции и инспектора государственного пожарного надзора. Таким образом вы сообщите о правонарушении, ответственность за которое предусмотрена ст. 20.4 или 8.32 КоАП РФ.

По возможности постарайтесь сделать так, чтобы нарушитель оставался на месте нарушения до приезда полиции. Если получится, можно провести с ним профилактическую беседу или привлечь к тушению пожара.

Выжигание травы на торфяных почвах вне зависимости от категории земель — это нарушение Правил противопожарного режима или Правил пожарной безопасности в лесах (на землях лесного фонда или прилегающих к ним землях, не опаканных минерализованной полосой), ООПТ или обороны, за которые предусмотрена административная ответственность по статье 20.4 (в случае лесного фонда — статье 8.32) Кодекса РФ об административных правонарушениях (приложение 7).

Если в результате выжигания растительности погибли или были повреждены лесные насаждения, тогда виновный может быть привлечён к уголовной ответственности по статье 261 Уголовного кодекса РФ [3].

Можно ли скрывать информацию о ЧС и пожарах?

Нет, нельзя. Федеральный закон № 5485–1 «О государственной тайне» [4, ст. 7] говорит нам, что «не подлежат отнесению к государственной тайне и засекречиванию сведения:

- о чрезвычайных происшествиях и катастрофах, угрожающих безопасности и здоровью граждан и их последствиях, а также о стихийных бедствиях, их официальных прогнозах и последствиях;
- о состоянии экологии, здравоохранения, санитарии, демографии, образования, культуры, сельского хозяйства, а также о состоянии преступности».

Никто не имеет права скрывать информацию о ЧС и пожарах. За сокрытие такой информации законодательством РФ предусмотрено привлечение к ответственности.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ВИДЫ БОЛОТ И ТОРФА. ГИДРОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ БОЛОТ И ГИДРОСТРУКТУРА

В таблице 5 приведены термины, которые широко используют болотоведы, описывая естественные или осушенные болота с торфом или без. Эта терминология основана на классификации Joosten & Clarke [81], Kessler et al. [82], в ней использованы определения по Кацу [49], Пьявченко [62], Боч и Мазинг [41], Succow [86], Joosten & Succow [87], Succow & Stegmann [89], AG Boden [78], Edom & Wendel 2009 [80], Wendel [91], Sirin et al. [84].

Синим выделены термины, которые относятся к обобщённому определению термина «болото» по Боч и Мазинг [41] и Joosten & Succow [87].

Таблица 5. Термины, широко используемые болотоведами

Торф отсутствует	Мощность торфа < 30 см	Мощность торфа > 30 см, < 50 см	Мощность торфа > 50 см	Мощность торфа > 70–120 см Торф, пригодный для добычи
	Заболоченные почвы с малым торфяным покровом (торфянистые почвы) и маломощные сплавины	Торфяное болото		Торфяное болото, торфяное месторождение, торфяная залежь, торфяник
	Заболоченные земли		Торфяное болото увлажнённое	
	Осушенные заболоченные земли с торфом (осушенные торфянистые почвы)	Торфяник в осушенном состоянии		
Другие типы экосистем и ландшафтов	Осушенное естественным или антропогенным образом торфяное болото			
Водно-болотные угодья без торфа	Водно-болотные угодья на торфе, где торф деградирует из-за гидрохимических причин, или полностью затопленное водой болото			
Болото или переувлажнённые земли, пока без торфа, влаголюбивая растительность	Мокрое болото с отсутствием торфообразования, но с торфом. Например, болото в осушенном состоянии в процессе регенерации			
	Болото с торфообразованием (растущее болото)			

Специфическая «материнская» растительность является следствием разных типов питания болота. Она формирует разные виды торфа, а те отражают условия питания, в которых сформировались.

Из этого утверждения становится понятно, что:

- растительность и верхние слои торфа отражают только условия питания верхних частей торфяной залежи, но не условия питания торфяной залежи в целом (ни по горизонтали, ни по вертикали);
- при добыче торфа на поверхности торфяника появятся виды торфа, которые отражают прошлые условия питания.

ТИПЫ И ВИДЫ ТОРФА

Торф подразделяют на верховой, переходный и низинный виды на основе химического анализа; потом уточняют его подтипы, группы и виды по ботаническому составу (табл. 6).

Таблица 6. Химические характеристики низинных, переходных и верховых типов торфа и их основных групп (по Пьявченко, Корниловой [63])

Тип	pH солевой	Обменный А1, мг-экг/100 г торфа	Группа торфа	Степень разложения	N общий	СаО	Степень насыщенности основаниями
Низинный	4,8–5,8	0–3	Моховая	10–25	1,8–2,5	1,5–3,0	65
			Травяная	20–40	2,0–3,2	2,0–3,5	
			Древесная	35–60	2,4–3,8	2,5–5,0	
Переходный	3,6–4,8	3–6	Моховая	10–25	1,4–1,8	0,5–1,0	45
			Травяная	20–40	1,6–2,0	0,7–1,2	
			Древесная	35–60	1,8–2,4	0,9–1,5	
Верховой	2,8–3,6	6–10	Моховая	5–20	0,6–1,0	0,1–0,6	25
			Травяная	20–40	0,8–1,8	0,1–0,6	
			Древесная	35–60	1,2–1,8	0,1–0,6	

Такой подход полезен, чтобы понимать, как использовать разные типы и виды торфа после торфодобычи, и выбирать места для сельскохозяйственной и лесной мелиорации. При тушении пожаров и удержании воды (обводнении торфяников) такая классификация (низинные, переходные, верховые болота) помогает понять написанное в документах торфоразведки и приблизительно оценить, каким когда-то был тип гидрохимического питания болота.

Если «низинные», «переходные» или «верховые» растительные сообщества интерпретировать как «тип питания» болота — это следует понимать как тип химического состава воды, но не обязательно тип её источника. Тип химического состава воды меняется и в ходе течения через болотную растительность и верхние слои торфа. Свою роль играют фильтрация растительностью, разбавление осадками или повышение концентрации веществ в воде при испарении.

Экологическая классификация болот с основными типами торфообразующей растительности представлена на рисунке 103. Терминология здесь отражает реальный химический состав торфа и не берёт во внимание виды питания.

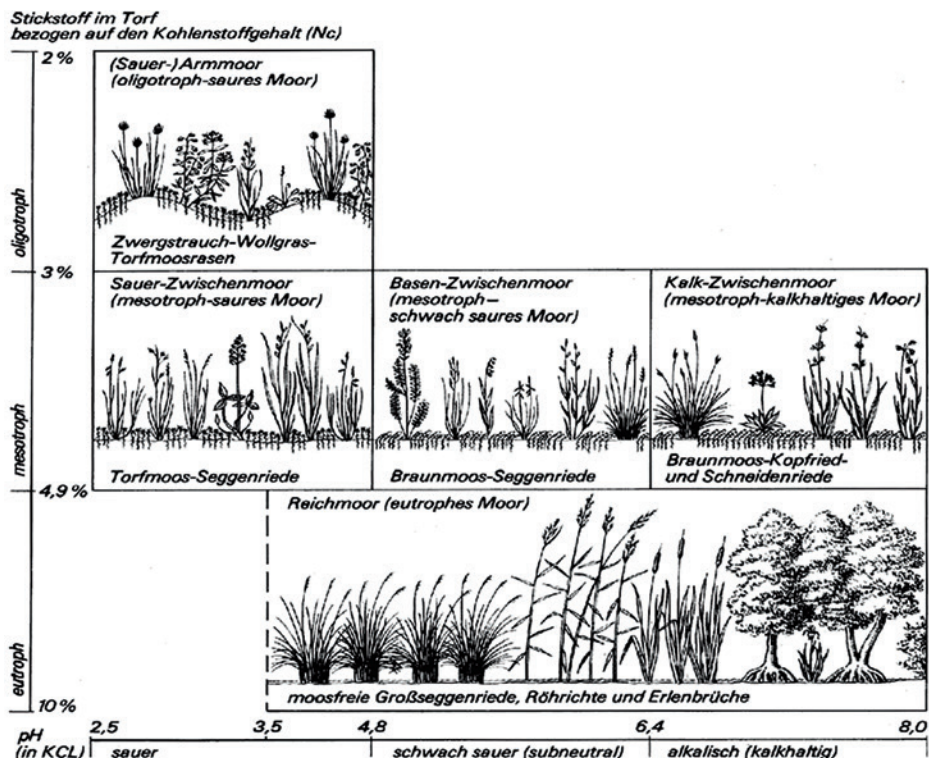


Рис. 103. Экологическая классификация болот и основные типы торфообразующей растительности (Succow & Jeschke [88]).

Советская (российская) классификация торфов выделяет три основных типа «низинных», «переходных» и «верховых» торфов по химическим показателям и каждый тип подразделяет по растительным остаткам (ботанический анализ под микроскопом в лаборатории) в подтипы, группы и виды торфа (рис. 104).

Исходя из того, какие классификации приняты в России, можно сделать вывод, что торфоразведка в России и СССР классифицировала торф в большинстве регионов не по реальным типам питания, а по химическим свойствам торфа и его ботаническому составу. Реальный же тип питания можно обнаружить, если провести гидрогеологические и гидрологические изыскания, включая подробные расчёты водного баланса.

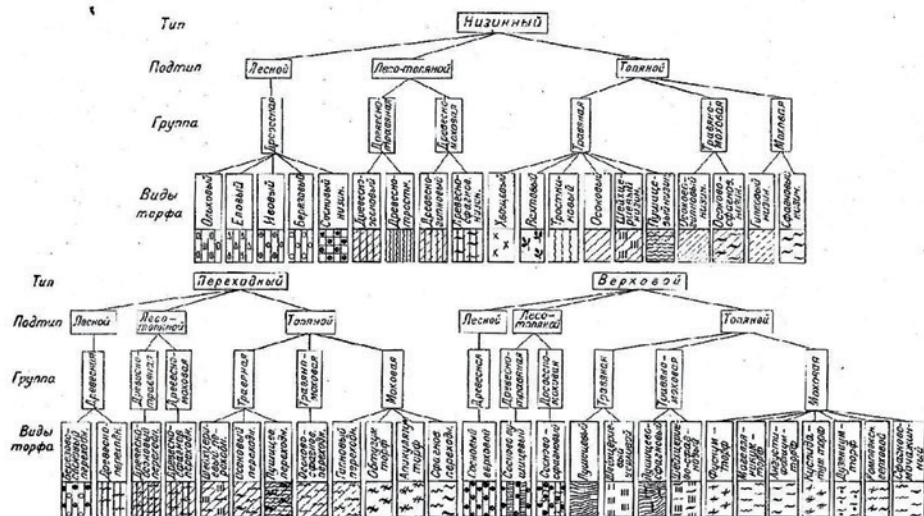


Рис. 104. Классификация видов торфа [63].

ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ТОРФА

Одна из наиболее гидрологически обоснованных схем развития торфяной залежи для северо-западных регионов России выделяет три фазы развития болота. Первая происходит на вогнутом рельефе, третья — на выпуклом (Иванов [47]), то есть развитие торфа идёт «от богатого к бедному»

Исключения бывают в следующих случаях.

- Два отдельных верховых болота соединяются. Тогда между ними сначала образуется переходное (по торфам) болото, которое покрывает частично и окраинные части двух верховых болот. После соединения развитие снова идёт до бедного (верхового) торфа (рис. 105).
- Развитие и рост болота у выхода в него подземных вод одного водоносного горизонта со временем доходит до частичного гидравлического блокирования этого водоносного горизонта. Тогда подземная вода рядом с болотом поднимается в более высокий водоносный горизонт и оттуда выходит более минеротрофная вода, а в болоте снова начинается образование низинного торфа, хотя ранее образовывался переходный.
- В рамках исторических колебаний (изменений) климата изменяется отношение осадков к компонентам минеротрофного питания. Так будут чередоваться по глубине более и менее минеротрофные виды торфа.

ГИДРОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ БОЛОТ

Важный элемент классификации болот — типы болот по гидрологии и истории развития, или **гидрогенетические типы болот** [86]. В них учитываются виды питания, особенно-сти течения воды в торфе или выше торфа и вид образования торфа. Также выделяют первичные, вторичные и третичные фазы развития болот и их гидрогенетические свойства (актуальные или до осушения болота).

Учёные выделили 10 гидрогенетических типов болот, которые актуальны для России и всей Европы, за исключением арктических и северных аапа-болот (Succow [86], Steiner [85], Succow & Joosten [89]). Все актуальные типы описывают болотообразующую растительность или, в случае осушения, — типы поверхностных слоёв торфа (табл. 7).

Ботанические виды торфа и абиотические признаки позволяют косвенно определить сегодняшний или прежний вид водного питания, по которому можно делать выводы при удержании воды для тушения или для обводнения.

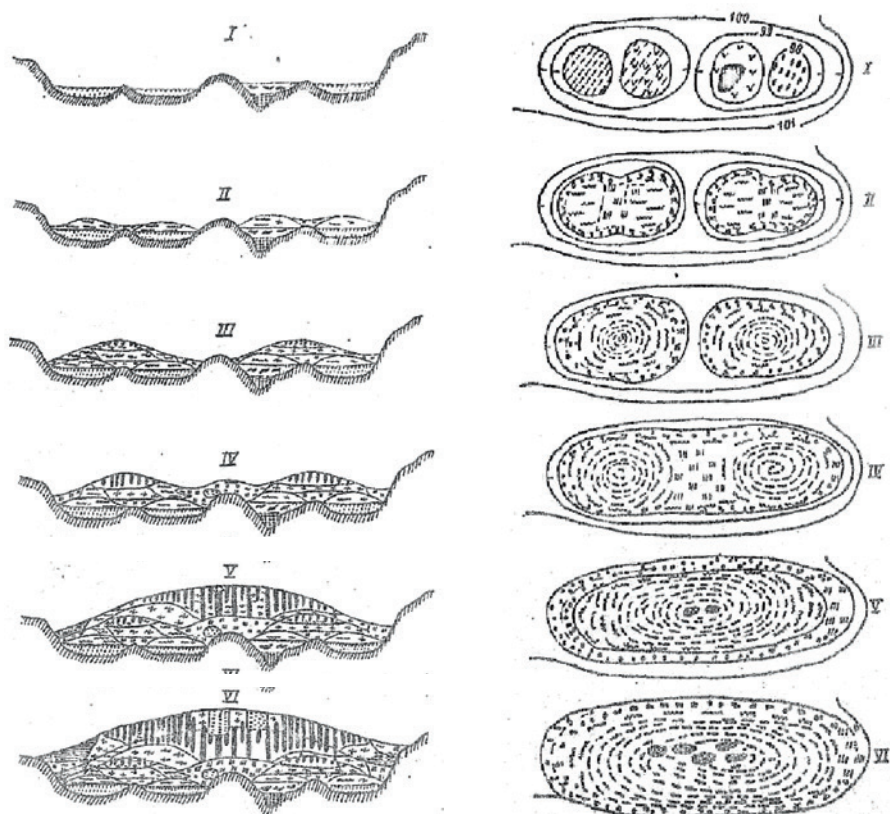


Рис. 105. Схема соединения верховых болот. На основе данных торфоразведки Северо-Запада России [52].

Таблица 7. Гидрогенетические типы болот умеренной зоны Европы, их типы и виды питания; типы торфа российской классификации и ботанические виды торфа немецкой классификации (по Succow [86] и Steiner [85]; с учётом TGL 24 300/04 [90], Succow & Joosten [87] и на основании личного опыта Ф. Эдома по инвентаризации болот и торфяников)

Основной тип питания	Основные типы питания	Гидрогенетический тип (русский перевод, немецкое оригинальное название)	Основные типы торфа (в верхних слоях залежи) в российской классификации	Основные ботанические типы торфа (в верхних слоях залежи) в немецкой классификации
Омброгенный (питаемый атмосферными водами)	Конденсация влаги	Конденсационный Kondensationsmoor	Верховой, переходный	Сфагновые, сфагново-кустарниковые
Верховые по питанию болота)	Жидкие и твёрдые осадки атмосферы (Дождь, снег, град)	Дождевой (верховой) Regenmoor (Hochmoor)	Верховой	Сфагново-пушицевые, сфагново-кустарниковые
Минерогенный (минеральный)	Почвенные воды	Покровное болото Deckelmoor	Верховой, иногда переходный	Сфагново-осоковые
(Низинные и переходные по питанию болота)	Озёрные воды	Болото на месте зарастающего водоёма Verlandingsmoor	В зависимости от гидрохимического характера водоёма: низинный, переходный, верховой	Разные виды торфа, в основном выше сапронеля (часто, сфагновые олиготорфные сплавины) или тростниковые, ольховые, гипновые, крупноосоковые (эвтрофные)
	Почвенные (включая поверхностные) воды, грунтовые (подземные) воды, осадки	Болото на месте болоченных земель Versumpfungsmoor	В зависимости от геохимического характера земли и величины атмосферного водного баланса: низинный, переходный, верховой	При почвенном питании часто сфагновые, пушицевые, осоковые лесные. При грунтовом питании часто тростниковые, крупноосоковые, ольховые
	Речные или морские воды, частично подземные (грунтовые) воды	Болота на временно затопляемых землях (поймы, морские берега) Überflutungsmoor (Auen-, Küsten-)	Низинный, редко переходный	Речные: тростниковые, ольховые, иногда осоковые Морские: тростниковые, осоковые, другие травяные или эвтрофно-лесные Абиотические признаки: примеси пыли или песка в торфе

Таблица 7. Продолжение

Основной тип питания	Основные типы питания	Гидрогенетический тип (русский перевод, немецкое оригинальное название)	Основные типы торфа (в верхних слоях залежи) в российской классификации	Основные ботанические типы торфа (в верхних слоях залежи) в немецкой классификации
Минерогенный (минеральный) (Низинный и переходные по питанию болота)	Подземные (часто напорные или артезианские, а также также ненапорные подземные воды, например, на выходе из склона) воды	Ключевое болото Quellmoor	Низинный, редко переходный	Крупноосоковые, тростниковые, ольховые, редко мелкоосоковые, гипново-сфагновые Абиотинные признаки: железистые или карбонатные воды, (белые, охристо-коричневые или серые) карбонаты (известняковые отложения, сидерит), чёрные сульфиды железа, примеси пыли или мелкого песка в торфе, в случае карбонатов образуются холмы из карбонато-торфяных отложений на месте выхода подземных вод
	Склоновые почвенные и поверхностные воды	Склоновое болото Hangmoor	Низинный, переходный, иногда верховой	Сфагновые, сфагново-пушицевые, сфагново-осоковые, осоковые, еловые, берёзовые Частые абиотинные признаки: примеси ила или песка в торфе
	Склоновые почвенные и поверхностные воды, подземные воды	Болото, образовавшееся в замкнутой котловине Kesselmoor	Переходный, низинный, иногда верховой	Сфагновые, сфагново-осоковые, осоковые, гипново-осоковые, гипновые, сфагново-лесные, осоково-лесные
	Подземные воды	Протоочное болото Durchströmungsmoor	Низинный, иногда переходный	Гипновые, осоковые, гипново-осоковые

ГИДРОСТРУКТУРА

Что важно знать о внешней гидроструктуре болота?

- Она определяет системные границы, в рамках которых мы будем рассматривать проекты по обводнению болот. Лучше выяснить эти границы в начале проекта, чтобы избежать ошибок, которые приведут к неустойчивости гидрологического режима.
- Большинство болот имеет подземные и поверхностные гидрологические водосборы, т. е. ареалы, откуда притекают подземные или (полу-)поверхностные воды. Сюда включаются и так называемые верховые болота, потому что многие из них имеют гидравлическую связь с лежащим ниже или рядом низинным торфом. Поверхностные водосборы определяются по рельефу, подземные — по региональным изогипсам подземных вод.
- Уровень воды нижележащих по отношению к болоту водоёмов (рек, озёр, морей) колеблется. К рекам, озёрам и морям текут подземные воды, которые выходят из болота. Поэтому уровень воды в них определяет, сколько воды из болота вытекает подземным путём. Если они углублены в ходе регулирования рек или вновь созданы (как мелиоративные каналы), из болота вытекает больше воды, чем было бы в естественном состоянии. Кроме этого, от некоторых таких водоёмов может идти временное затопление (во время весенних паводков или во время морских приливов), которое тоже важно для болота.
- Если в окрестности болота или торфяника используют подземные (в том числе грунтовые) воды, меньше воды придёт в торфяник или больше уйдёт из торфяника, т. е. в целом уровень грунтовых вод на некоторых участках торфяника понизится. Это может быть забор подземных вод для питьевых и хозяйственных нужд, карьеры, где добывают полезные ископаемые (песок, гравий) ниже уровня грунтовых вод, постройка населённых пунктов и дачных посёлков с множеством колодцев или осушительных каналов. В результате в части торфяника будет суше, чем было бы в естественном состоянии, мало воды остаётся для тушения пожаров и труднее её удержать. Это надо учитывать.
- При обводнении или удержании воды перемычками может подниматься уровень грунтовых вод на соседних с болотом территориях. Если это вредно для землепользования этих территорий — например, затапливаются подвалы в домах или поля и используемые леса, — эта зона называется **зоной влияния**. В ходе естественного роста болота также могут затапливаться или заболачиваться соседние территории, образуются новые болота, заболоченные земли и леса. В этом случае это естественная зона влияния болота.
- **Климатическая окрестность** и её состояние влияет на величину испарения с торфяника. Для низкого испарения с болот полезен лес в окрестности болота, который уменьшает скорость ветра, и водоёмы с большой испаряющей поверхностью, которые увеличивают влажность воздуха на пути ветра в направлении болота.
- **Гидравлическую связь торфяника с водоносными горизонтами** важно определить, т. к. оттуда (из водоносных горизонтов) могут притекать подземные воды или оттекать воды из болота подземным путём. От **слоистости и геометрии** (глубины, распространения, существования подземных барьеров) этих горизонтов зависит объём и водообмен между торфяником и окрестностями. Бывают и так называемые **«гидравлические окна»**, т. е. места в малопроницаемых слоях с большой водопроницаемостью, где подземные воды могут больше притекать или оттекать. Гидравлические окна могут быть созданы искусственно, например, если осушительный канал копали до песчаного грунта. Тогда именно на этих местах вытекают или притекают подземные воды.

Таблица 8. Внешние и внутренние элементы гидроструктуры болота или торфяника

	Внутренняя гидроструктура	Внешняя гидроструктура (+гидрогеология)
Горизонтальные элементы	– гидроморфология – водоёмы и осушительная сеть – зонирование вегетации – внутренний план гидроизогипс	– местоположение поверхностных и подземных гидрологических водосборов – региональный план гидроизогипс – нижележащие водоемы как гидравлические граничные условия или источники (временного, потенциального) затопления – соседние зоны использования подземных вод (водозаборы, карьеры и др.), влияющие на подземный приток или отток воды к болоту – зоны влияния торфяных вод при обводнении или развитии болот – климатическая окрестность с влиянием на испарения с торфяника
Вертикальные элементы	– слоистость торфа и сапропеля – почвенные горизонты	– связь торфяника с водоносными горизонтами (гидравлические окна), их слоистость и геометрия

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ТОРФЯНОЙ БУР И РАБОТА С НИМ

Торфяной бур Инстторфа нужен для изучения строения торфяной залежи, определения её глубины и типов подстилающих грунтов. Он позволяет извлекать образцы грунта с ненарушенной структурой, т. е. при взятии пробы не перемешивает элементы грунта, взятые с разных глубин.

Это отличает его от остальных типов геологических буров-пробоотборников, которые плохо забирают сильно разложившийся и очень влажный торф.

Торфяные буры больше не выпускаются, но их можно изготовить самостоятельно или на заказ. Конструкция бура представлена на чертеже (рис. 101).

Бур состоит Т-образной рукоятки и разборной штанги из секций длиной 1 м каждая, которые соединяются подпружиненными пальцами, шплинтами или резьбой. К штанге крепится нож в виде половины трубы, распиленной вдоль, диаметром 45–55 мм и длиной 0,5 м. Нож вставлен в корпус из трубы, аналогично распиленной вдоль, внутренний диаметр которой на 0,5–1,5 мм больше наружного диаметра трубы ножа. При этом у трубы корпуса отогнуты в стороны две лопасти, чтобы он при работе буром не проворачивался в грунте. На нижнем конце корпуса закреплён наконечник с нижней осью вращения ножа, а на верхнем — упорная втулка, через которую проходит штанга, жёстко соединённая с ножом.

Перед работой нож в корпусе поворачивают, чтобы открыть полость для пробы. Далее бур без проворотов вдавливают в грунт на всю длину корпуса и поворачивают рукоятку

на 180° . При этом кромка ножа выходит из корпуса, отрезает от грунта образец и закрывает его внутри корпуса (рис. 106, разрез А-А на чертеже). После этого бур без проворотов поднимают на поверхность, аккуратно открывают корпус и изучают образец (рис. 107). Для взятия следующей пробы бур очищают от остатков предыдущей, снова открывают полость и вдавливают бур в грунт на следующий шаг взятия пробы, равный длине корпуса.

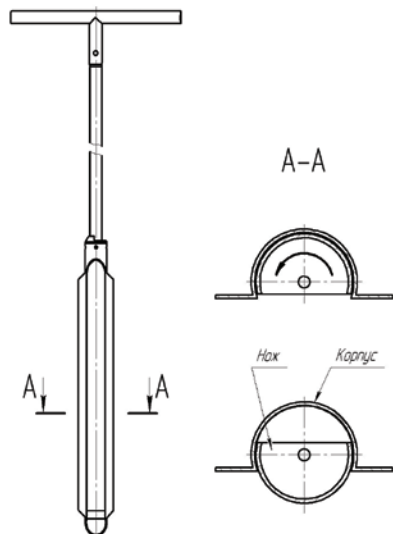


Рис. 106. Чертёж торфяного бура



ФОТО: ИВАН СЕМЕНОВ/ГР

Рис. 107. Изучение керна (пробы грунта) в торфяном буре

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ШКАЛА СТЕПЕНИ РАЗЛОЖЕНИЯ ТОРФА

Степень разложения/степень гуминности	%	Мокрый торф			Сухой торф	
		Описание торфа и структура растений в нём	При сжатии в кулаке между пальцев выделяется:	Остаток после выжимания в кулаке	Объём разложившихся (структурированных) остатков растений в торфе	Цвет торфа (только для верховых торфов) ¹
N1	5–10	Совершенно неразложившийся торф. Растения остаются легко узнаваемыми.	Бесцветная, почти прозрачная вода	Аморфного (пастообразного) материала нет	Целиком состоит из различных остатков растений	От светло-серого до жёлтого
N2	15	Почти неразложившийся торф. Растительные остатки все еще легко опознаваемы	Прозрачная или желтоватая вода	Аморфного (пастообразного) материала нет	Целиком состоит из различных остатков растений	Светло-коричневый
N3	20–25	Очень слабо разложившийся торф. Растительные остатки все еще можно идентифицировать, и аморфного материала нет	Коричневая, мутная вода	Аморфного (пастообразного) материала нет	Целиком состоит из различных остатков растений	От светло-коричневого до коричневого
N4	30	Слегка разложившийся торф. Растительные остатки слегка пастообразны и потеряли некоторые из своих отличительных признаков	Тёмная, очень мутная вода	Аморфного (пастообразного) материала нет	Целиком состоит из различных остатков растений	От тёмно-коричневого до чёрного
N5	35	Умеренно разложившийся торф. Структура растительных остатков довольно расстлывчатая, хотя некоторые признаки все же можно распознать	Очень мутная вода с небольшим количеством аморфного торфа	Остаток пастообразный	Почти весь состоит из различных растительных остатков	От тёмно-коричневого до чёрного

¹ Эта колонка относится только к верховому торфу (сфагновому, пушицевому, шейхцериевому). В низинных болотах слаборазложившийся торф может иметь тёмный цвет

Степень разложения/степень гуминности	%	Мокрый торф			Сухой торф	
		Описание торфа и структура растений в нём	При сжатии в кулаке между пальцев выделяется:	Остаток после выжимания в кулаке	Объём различных (структурированных) остатков растений в торфе	Цвет торфа (только для верховых торфов) ¹
N6	40	Умеренно сильно разложившийся торф с очень нечёткой растительной структурой	До 1/3 торфа выходит между пальцами	Остаток пастообразный	Более 2/3 объёма пробы	От тёмно-коричневого до чёрного
N7	45	Сильно разложившийся торф. Содержит много аморфного материала с очень слабо узнаваемой растительной структурой	Около 1/2 торфа выходит между пальцами. Вода, если есть, очень тёмная и почти как паста	Остаток пастообразный, но структура растений видна более отчетливо, чем до выжимания	Около 1/2 объёма пробы	От тёмно-коричневого до чёрного
N8	50	Очень сильно разложившийся торф с большим количеством аморфного материала и очень нечеткой растительной структурой	Около 2/3 торфа выходит между пальцами. Может выделяться небольшое количество воды	Корни и волокна, плохо поддающиеся разложению	Около 1/3 объёма пробы	От тёмно-коричневого до чёрного
N9	55	Практически полностью разложился торф, в котором почти нет узнаваемой растительной структуры	Однородная паста, почти вся выходит между пальцами	Корни и волокна, плохо поддающиеся разложению	Очень мало различных растительных остатков	От тёмно-коричневого до чёрного
N10	60	Полностью разложившийся торф без видимой растительной структуры	Весь мокрый торф выдавливается между пальцами	Остатков нет	Различные остатки отсутствуют	От тёмно-коричневого до чёрного

Перевод с немецкого: Frank Edm (2020). Исходную таблицу см. в Succow (1988), Succow & Joosten (2001, с. 554), TGL 24300 / 04 (1985 г.), «Steckbriefe Moorsubstrate» (2011) (Meier-Uhlherr, Schulz & Luthard 2011).

Примечание из Meier-Uhlherr, Schulz & Luthard 2011 («Steckbriefe Moorsubstrate»):

МАРКЕР Таблица не распространяется на торф, вторично разложившийся в результате антропогенного осушения (ослепленный и оплывающий торф). Для него надо определять тип деградированных горизонтов.

МАРКЕР Для торфов с древесными остатками надо определять степень разложения основного вещества, без учёта древесных остатков в пробе.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ВЫБОР МОТОПОМПЫ И РАСЧЁТ НАСОСНО-РУКАВНЫХ ЛИНИЙ



ВСЕ ФОТО НА ПОЛОСЕ: ЮЛЯ ПЕТРЕНКО/ГР

Рис. 108, 109.
Тушение торфяного
очага. Новосибирская
область



Мотопомпы — насосы для подачи воды, оснащённые двигателем внутреннего сгорания. Мотопомпы используются в сочетании с заборными и напорными пожарными рукавами различных диаметров, разветвлениями, переходными головками, ручными пожарными стволами. Все они образуют насосно-рукавную линию.

Предварительный расчёт насосно-рукавной линии необходим:

- при закупке оборудования (следует проверить, что закупаемые мотопомпы, рукава и стволы пригодны для подачи воды в ваших условиях);
- при выезде на пожар (какие стволы, переходники, рукава и помпы брать);
- при разворачивании линии на пожаре, для выбора наиболее выгодной комбинации оборудования.

Практика показывает, что нередко мотопомпы оказываются малоэффективными именно из-за грубых ошибок при выборе и разворачивании рукавной линии. Чтобы быстро и уверенно действовать на пожаре, необходимо заранее потренироваться, проводя учебные расчёты для возможных пожаров, характерных для вашей местности.

Мотопомпа имеет следующие указанные производителем характеристики:

- напор — максимальная высота подъёма воды (м);
- расход или производительность — количество воды, которое помпа перекачивает за единицу времени (л/м);
- допустимый размер твёрдых частиц;
- вес;
- тип двигателя;
- размер.

Таблица с характеристиками часто используемых мотопомп — в приложении 5.

Мотопомпа наиболее эффективна при средних для неё значениях напора и расхода воды. Помпы для чистой воды легче и эффективнее грязевых, но грязевые мотопомпы могут работать почти от любого водоисточника, в том числе от заполненного гидромассой. Четырёхтактные мотопомпы экономичнее, но тяжелее двухтактных. Вес и размеры важны при транспортировке.

Пожарные рукава — это гибкие трубопроводы для подачи воды на пожаре, оборудованные пожарными соединительными головками.

Рукава различаются по:

- материалам изготовления (из натуральных или синтетических волокон, с внутренним гидроизоляционным слоем или двухсторонним покрытием);
- назначению (для мобильных средств тушения — РПМ (пожарные машины, мотопомпы) или для пожарных кранов зданий и сооружений — РПК);
- условному проходу (условные проходы соответствуют фактическим в следующем порядке: 40–38 мм; 50–51 мм; 65–66 мм; 80–77 мм; 90–88 мм);
- рабочему давлению;
- стойкости к внешним воздействиям (общего исполнения и специального исполнения: износостойкие (И), маслостойкие (М), термостойкие (Т)). Важно: все рукава, кроме перколированных, легко прогорают;
- климатическому исполнению (ТУ1: от –40 до +50 °С, У1: от –50 до +50 °С, УХЛ1: от –60 до +50 °С).

Таблица 9. Типы рукавов по назначению, их диаметры и возможные давления в линии.

Тип	Диаметр	Давление Р, Мпа (кг/см ²), не менее
РПК	25, 40, 50, 65	1,0 (10,0)
РПМ	150	1,2 (12,0)
	25, 40, 50, 65, 80, 90	1,6 (16,0)
	25, 40, 50, 65, 80	3,0 (30,0)

При выборе рукавов обращайте внимание на их маркировку. В качестве дополнительной маркировки напорных рукавов без наружного защитного покрытия каркаса могут быть просновки нитей основы, отличающиеся по цвету от нитей каркаса: РПМ — две просновки, РПК — одна просновка.

Пример заводской маркировки напорного рукава: К-РПМ-50-1,6-ИМ-У1-04.16, где:

К — товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;

РПМ — тип напорного рукава (для оборудования пожарных машин или мотопомп);

50 — условный проход;

1,6 — рабочее давление, МПа;

ИМ — специальное исполнение (износостойкий, маслостойкий);

У1 — исполнение для условий эксплуатации, транспортирования и хранения в условиях умеренного климата;

04.16 — дата изготовления, месяц и год.

Стандартная длина для рукавов типа РПМ — 20 метров. Рукава, бывшие в эксплуатации ранее, могут быть короче из-за ремонта (удаления части рукава с повреждением), поэтому при расчёте длины линии учитывайте не только неровности рельефа, но и неточную длину рукавов, и всегда добавляйте 10 % сверх нужного количества рукавов.

Например, от воды до кромки огня 200 м, стандартная длина одного рукава — 20 м, следовательно, нам необходимо взять $200 \text{ м} \div 20 \text{ м} + 10 \% = 11$ рукавов (округление производится всегда в большую сторону до целых чисел).

В зависимости от диаметров рукавов, они будут различаться по объёму и пропускной способности. Чем больше диаметр рукава, тем меньше сопротивление движению воды в нём (в рукаве большего диаметра значительно ниже скорость потока, а значит, и гораздо меньше потеря давления из-за трения о стенки рукава). Но необходим больший объём воды для заполнения такого рукава. Чем меньше диаметр рукава, тем больше сопротивление движению воды в нём, но необходим меньший объём воды для заполнения рукава. Объём рукавов важен при прокладке линии от ограниченных водоисточников, например, от пожарных автоцистерн. Достаточно 350 м от АЦ-30 на базе ГАЗ-66 (1,6 т воды) до кромки огня, чтобы вся вода ушла только на заполнение линии диаметром 77 мм.

Таблица 10. Объём воды в пожарном рукаве длиной 20 м

Диаметр рукава, мм	25	38	51	66	77	125	150
Объём воды, л	9	22	40	70	90	190	350

Сопротивление движению воды — один из важнейших факторов, который необходимо учитывать при прокладке линии. Обычно в магистральной линии используют рукава большего диаметра, но непосредственно к ствольщику прокладывают рабочую линию меньшего диаметра для облегчения работы на стволе (рукава больших диаметров тяжёлые и неудобные при маневрировании за счёт объёма воды и материалов, из которых они произведены).

Ствол формирует водную струю и практически превращает напор в линии в скорость струи. От скорости зависит дальность полёта струи и то, как она размывает грунт. Если правильно укомплектовать рукавные линии пожарными стволами, можно минимизировать расход воды и повысить эффективность тушения. Стволы могут быть оснащены специальными элементами, которые дают компактную струю, формируют завесу, подают воду или пену (табл. 11).

Таблица 11. Расход воды на стволах при небольших напорах (минимально достаточных для работы)

	Q, л/мин		
Р, мм вод. ст.	Л (РС-25)	Б (РС-50)	А (РС-70)
Меньше 5	—	—	—
5 м	14,4	78	138
8 м	18	96	168
10 м	20,4	114	186

В маркировке ручных пожарных стволов используются следующие буквенные обозначения: Р — ручной, С — ствол, П — перекрывной, З — с защитной завесой, К — комбинированный, 50 или 70 — условный проход, равный диаметрам 51 мм и 66 мм соответственно.

Например, РС-70 — это ручной ствол, подающий только компактную струю, с диаметром на входе 66 мм. Есть принятые сокращённые названия стволов: РС-50 — ствол «Б», РС-70 — ствол «А», а РС-25 у добровольцев принято называть стволом «Л» (лесной). Диаметр насадка (насадок — это выходное отверстие) может отличаться у разных модификаций стволов. Чаще всего можно встретить РС-50 с диаметром насадка 13 мм, РС-70 — 19 мм. Если необходимо подавать большое количество воды, вместо обычных стволов на природных пожарах часто используют переходные головки с 51 мм на 25 мм (ГП 25-50).

Комбинации стволов в порядке уменьшения расхода:

$$3A > 2A + 1B > 1A + 2B > 2A > 3B > 1A + 1B > 2B > 1A > 1B > 3Л > 2Л > 1Л.$$

Линия от водоисточника до очага состоит из мотопомпы, рукавов и стволов и прокладывается по рельефу. При расчётах учитывают:

- напор мотопомпы, который она может дать при определённом расходе (НМП);
- высоту (h), на которую нужно поднять воду от исходного уровня;
- потери в рукавной линии (ПРЛ);
- необходимое давление для эффективной работы ствола (ПРС).

Чтобы на выходе был нужный результат, значения в расчётах должны быть больше нуля. Условно формулу расчёта насосно-рукавной линии можно написать так:

$$\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} - \text{ПРС} > 0.$$

Для того чтобы взять данные для расчётов, обратимся к таблице 12 — «Данные для расчёта напорных линий для некоторых мотопомп».

В этой таблице цветом выделены значения для разных видов работ: зелёный — для работы на торфяных пожарах (напор и расход высокие); жёлтый — для работы на лесных низовых и травяных пожарах (слабый напор, средний расход); красный — для заправки ёмкостей (напор и расход низкие).

Определите зону, которая подходит под ваш вид работ. Возьмите из таблицы значение давления на выходе мотопомпы при необходимом расходе. Посмотрите потери в рукавах при этом же расходе воды, умножьте на количество рукавов. Посмотрите при этом же расходе значение давления на входе в ствол.

Определим высоту, на которую необходимо будет поднять воду (с учётом роста ствольщика).

Важно: все расчёты сделаны в том числе на небольшие значения давлений и, соответственно, расходов воды на пожарных стволах.

Примечание: обычно давление и расход считают по формуле:

$$H_n = N_p \times S \times Q^2 \pm Z_m \pm Z_{np} + H_{np},$$

где H_n — напор на насосе, м;

N_p — число рукавов в магистральной линии;

S — потери напора в одном рукаве магистральной линии, м;

Q — расход воды, л/с;

Z_m — геометрическая высота подъёма (+) или спуска местности (–), м;

Z_{np} — наибольшая высота подъёма (+) или глубина (–) подачи стволов, м;

H_{np} — напор у приборов тушения (стволов), м.

При подаче стволов от разветвлений вместо H_{np} принимают напор у разветвлений на 10 м больше напора у стволов ($H_p = H_{ст} + 10$).

Для лучшего понимания и большей наглядности предлагаем использовать более простой метод, аналогичный приведённому выше. Он создан специально для полевых расчётов и основан на графиках напорно-расходных характеристик мотопомп, коэффициентах сопротивления рукавов и характеристиках стволов. Разберём несколько задач на его основе. Поскольку мотопомпы обычно не оборудованы манометрами для определения реального давления на выходе, а также для упрощения расчётов, есть таблица для некоторых мотопомп с частично проведёнными вычислениями.

Таблица 12. Данные для расчёта напорных линий для некоторых мотопомп

Расход, л/мин	ГП 51-25	РС 70	РС 50	РС 25	рукава					Давление на входе в ствол, м					Давление на выходе помпы, м					PTG 110	Расход, л/мин
					77	66	51	38	25	Honda WB30	SEM 50V	SERM 50V	Honda WB20	Honda WX15							
10				3	0,00	0,00	0,00	0,01	0,11	25	46	79	28	36	37	10					
15				6	0,00	0,00	0,01	0,03	0,25	25	46	78	28	36	37	15					
20				10	0,00	0,00	0,01	0,06	0,44	25	45	78	28	36	37	20					
30				23	0,00	0,01	0,03	0,13	1,0	25	45	76	28	36	37	30					
40			1	40	0,01	0,02	0,06	0,22	1,8	25	44	74	27	36	35	40					
45			2	51	0,01	0,02	0,07	0,28	2,3	25	43	73	27	36	34	45					
60		1	3	90	0,02	0,04	0,13	0,50	4,0	24	42	71	26	36	31	60					
80	2	2	5	160	0,03	0,07	0,23	0,89	7,1	24	41	67	26	35	23	80					
100	2	3	8		0,04	0,11	0,36	1,4	11,1	23	39	64	25	33	13	100					
120	3	4	12		0,06	0,16	0,52	2,0	16,0	23	37	60	24	31		120					
130	4	5	14		0,07	0,18	0,61	2,3		23	36	58	24	29		130					
160	6	8	21		0,11	0,28	0,92	3,6		22	34	53	22	24		160					
180	8	10	27		0,14	0,35	1,2	4,5		22	32	50	21	20		180					
200	9	12	33		0,17	0,43	1,4	5,6		22	31	46	21	16		200					
240	14	18	48		0,24	0,62	2,1	8,0		21	28	40	19	5		240					
260	16	21	56		0,28	0,73	2,4			20	26	36	18			260					
300	21	28	75		0,38	0,98	3,3			20	23	29	15			300					
320	24	31	85		0,43	1,1	3,7			19	21	26	14			320					
350	29	37	102		0,51	1,3	4,4			18	19	21	12			350					
390	36	46			0,63	1,6	5,5			18	15	14	10			390					
420	42	54			0,74	1,9	6,4			17	13	9	8			420					
480	54	70			1,0	2,5	8,3			16	8					480					
540	69	89			1,2	3,2				14						540					
600	85				1,5	3,9				13						600					
660					1,8	4,7				11						660					

Задача 1.

Дано: на торфяной пожар площадью 10 м^2 привезено 20 рукавов диаметром 51 мм (РП-50), РС-50 и мотопомпа Honda WX15. От источника воды до пожара около 200 м, высота подъёма (h) — 5 м.

Найти: сколько понадобится времени, чтобы подать необходимое количество воды для тушения очага, если на 1 м^2 торфа необходимо подать не менее 1 т воды.

Решение.

Для этого пожара можно нарисовать схему (рис. 110).

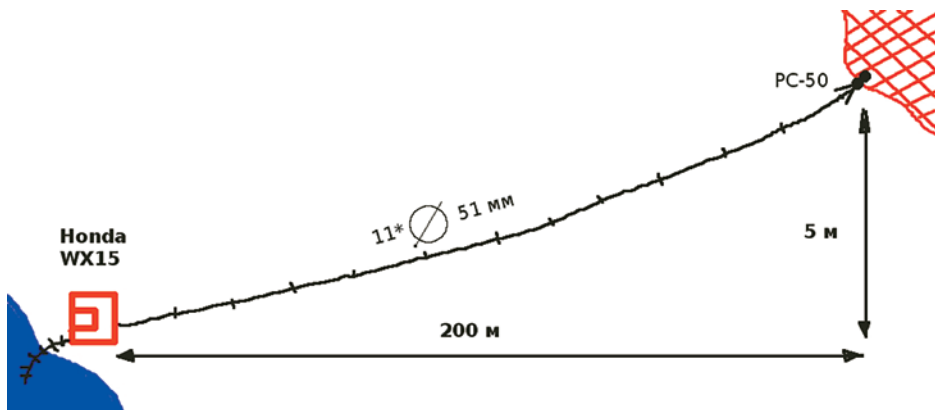


Рис. 110. Схема насосно-рукавной линии

1. Сначала рассчитаем, возможно ли подать воду на нужное расстояние и высоту с использованием имеющегося оборудования.

Так как стандартная длина рукава равна 20 м, то для того чтобы проложить линию до очага, нам понадобится 11 рукавов.

Рассмотрим значения в зелёной зоне таблицы. Для РС-50 значение для работы по торфу начинается с расхода в 100 л/мин. Проверим, возможно ли с имеющимся оборудованием дать минимально необходимый напор для эффективной работы на стволе «Б». Далее все значения в этом расчёте берём для расхода именно 100 л/мин: мотопомпа Honda WX15-33 даст 33 метра напора, потеря давления в одном рукаве диаметром 51 мм — 0,36 м, необходимый напор на стволе — 8 м.

Расход, л/мин	ГП 51-25	PC 70	PC 50	PC 25	рукава					Honda WB30	SEM 50V	SERM 50V	Honda WB20	Honda WX15	PTG 110	Расход, л/мин
					77	66	51	38	25							
Давление на входе в ствол, м		Потери давления в одном рукаве, м								Давление на выходе помпы, м						
100	2	3	8		0,04	0,11	0,36	1,4	11,1	23	39	64	25	33		100

Считаем по формуле: $\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} - \text{ПРС} = 33 - 5 - 0,36 \times 11 - 8 = 16,04 > 0$. Значение сильно больше нуля говорит о том, что в действительности расход и напор будут больше 100 л/мин, но такая линия в любом случае сработает.

2. Теперь рассчитаем, каким в действительности будет расход у такой линии. Следующее значение расхода по таблице — 120 л/мин.

Расход, л/мин	ГП 51-25	PC 70	PC 50	PC 25	рукава					Honda WB30	SEM 50V	SERM 50V	Honda WB20	Honda WX15	PTG 110	Расход, л/мин
					77	66	51	38	25							
	Давление на входе в ствол, м				Потери давления в одном рукаве, м					Давление на выходе помпы, м						
120	3	4	12		0,06	0,16	0,52	2,0	16	33	37	60	24	31		120

Считаем по формуле: $\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} - \text{ПРС} = 31 - 5 - 0,52 \times 11 - 12 = 8,28 > 0$.

Следующее значение расхода по таблице — 130 л/мин.

Расход, л/мин	ГП 51-25	PC 70	PC 50	PC 25	рукава					Honda WB30	SEM 50V	SERM 50V	Honda WB20	Honda WX15	PTG 110	Расход, л/мин
					77	66	51	38	25							
	Давление на входе в ствол, м				Потери давления в одном рукаве, м					Давление на выходе помпы, м						
130	4	5	14		0,07	0,18	0,61	2,3		23	37	58	24	29		130

$\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} - \text{ПРС} = 29 - 5 - 0,61 \times 11 - 14 = 3,29 > 0$.

Следующее значение расхода по таблице — 160 л/мин.

Расход, л/мин	ГП 51-25	РС 70	РС 50	РС 25	рукава					Honda WB30	SEM 50V	SERM 50V	Honda WB20	Honda WX15	PTG 110	Расход, л/мин
					77	66	51	38	25							
	Давление на входе в ствол, м				Потери давления в одном рукаве, м					Давление на выходе помпы, м						
160	6	8	21		0,11	0,28	0,92	3,6		23	34	53	22	24		160

$\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} - \text{ПРС} = 24 - 5 - 0,92 \times 11 - 21 = -12,12 < 0$.

Отрицательное число показывает, что линия не будет давать расход, равный 160 л/мин.

По предыдущим расчётам видно, что самое близкое к нулю значение было при расходе 130 л/мин, то есть нарисованная нами на схеме линия будет в действительности давать около 130 л/мин.

Если очаг торфяного пожара равен 10 м^2 , а на 1 м^2 необходимо подать не менее 1 т воды, то всего на очаг понадобится не менее 10 т воды или $10\,000 \text{ л}$.

При расходе 130 л/мин подать $10\,000 \text{ л}$ получится примерно за 77 минут .

Ответ: понадобится около 77 мин , чтобы подать необходимое количество воды для тушения торфяного очага без учёта времени на разворачивание и сворачивание линии.

Задача 2.

Дано: на пожар привезены 10 рукавов РП-80, 10 рукавов РП-50, два ствола РС-50, два ствола РС-70, переходные головки ГП 51-66, трёхходовое разветвление РТ-80, мотопомпа на Honda WB30. От водоисточника до кромки пожара около 220 м при подъёме $2\text{--}3 \text{ м}$.

Найти: возможно ли для решения тактической задачи одновременно подать 2 ствола с давлением, подходящим для работы на торфе. Какие это будут стволы?

Нарисуем один из вариантов схемы линии (рис. 111), которую можно было бы проложить при заданных условиях. Для снижения потерь в рукавной линии рекомендуется прокладывать магистральную линию как можно ближе к очагу и ставить рукава меньшего диаметра только для рабочих линий, находящихся непосредственно у ствольщика.

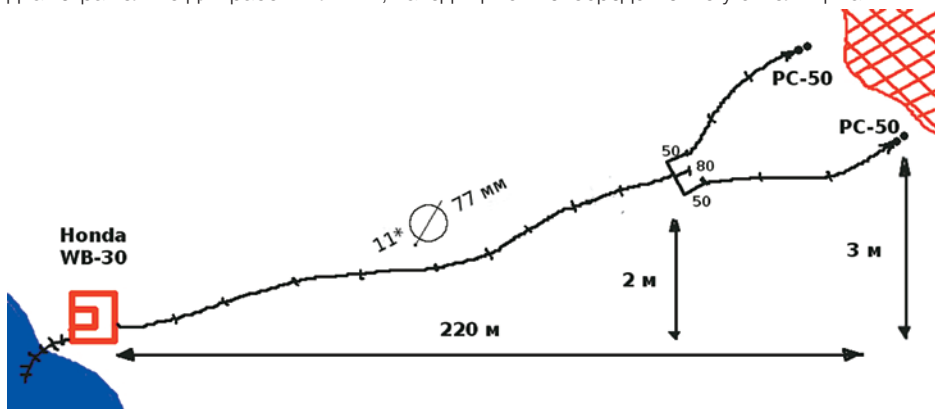


Рис. 111. Схема насосно-рукавной линии

Решение.

Для расчёта линии с разветвлением необходимо учитывать количество стволов, которое предполагается использовать на этой линии. В условиях задачи указано, что нужно подать воду на 2 ствола РС-50. Минимальное рабочее значение в зелёной зоне РС-50 даёт при расходе в 100 л/мин . Так как у нас 2 ствола РС-50, то мотопомпа должна дать такой напор, чтобы через рукава до разветвления прошло не менее 200 л/мин (по 100 л/мин на каждый ствол).

1. Сначала производим расчёт до разветвления. РТ-80 — это разветвление трёхходовое, с условным проходом входного патрубка в 80 мм и тремя выходами, два из которых на 50 мм и один на 80 мм . РТ-80 оснащено вентилями, которые позволяют перекрывать линии. До РТ-80 у нас есть линия в 10 РП-80 , Honda WB30. Значения напора для мотопомпы и потерь давления в рукаве берём из таблицы 12 согласно минимально необходимому расходу, то есть 200 л/мин .

$\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} = 22 - 2 - 0,17 \times 10 = 18,3$ — это напор, который будет на входе в РТ-80, и этот же напор будет одинаков для каждой линии после разветвления.

2. Теперь рассчитаем, каким будет показатель для каждой рабочей линии после разветвления. За НМП теперь берём данные напора, которые будут на входе в разветвление. Данные по потерям рукавов и давлению на стволе берём соответственно строке расхода, который изначально считали желаемым на стволе — 100 л/мин.

$\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} - \text{ПРС} = 18,3 - 1 - 0,36 \times 2 - 8 = 8,58 > 0$ — линия сработает.

3. Для повышения эффективности работы попробуем заменить один РС-50 на РС-70. При расчёте асимметричной линии необходимо считать по той линии, которая требует больше воды или даёт больше потерь. Если такая линия сработает, то и другие после разветвления тоже.

Минимальный расход в зелёной зоне для ствола РС-70 — 160 л/мин. То есть до разветвления должен быть расход не менее 320 л/мин.

Считаем: $\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} = 19 - 2 - 0,43 \times 10 = 12,7$.

Далее рассчитываем для более затратной линии с изначальным желаемым расходом в 160 л/мин, со стволом РС-70.

$\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} - \text{ПРС} = 12,7 - 1 - 0,92 \times 2 - 8 = 1,86 > 0$ — это говорит о том, что такая линия сработает, и возможно заменить один РС-50 на РС-70. Так как значения после разветвления справедливы для каждой линии, то можно было бы заменить оба РС-50 на РС-70, но в комплекте оборудования указана только одна ГП 51-66, а это значит, что только один РС-70 будет возможно подсоединить к рабочей линии.

Ответ: для решения тактической задачи возможно подать воду одновременно в линии со стволами РС-50 и РС-70 с давлением, подходящим для работы на торфе.

Задача 3.

Дано: пожар в скалистой местности, горит заторфованная лесная подстилка на высоте около 15 м и в удалении от воды на 200 м. Необходимо полностью пролить всю территорию, пройденную огнём. Имеющееся оборудование: мотопомпы Honda WB30 и Honda WX15, 20 рукавов РП-80, 10 стволов РП-50, трёхходовое разветвление РТ-80, четыре переходных головки ГП 51-77, три ствола РС-50.

Найти: возможно ли подать воду на три ствола для сокращения времени работы на пожаре.

Решение.

1. Подобно решению задачи 2, произведём расчёт, взяв значения мотопомпы Honda WB30, как заведомо более мощной по расходу. Согласно таблице 12, минимально для работы на лесном низовом пожаре для одного РС-50 необходимо 80 л/мин, то есть для трёх стволов РС-50 понадобится расход в 240 л/мин.

Считаем до разветвления: $\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} = 21 - 15 - 0,24 \times 11 = 3,36$. Далее считаем по одной рабочей линии (все линии идентичны после разветвления — 1 РП-50 и 1 РС-50).

$\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} - \text{РС} = 3,36 - 0 - 0,23 \times 1 - 5 = -1,87 < 0$, то есть одна мотопомпа Honda WB30 не может запитать 3 ствола РС-50.

2. Попробуем рассчитать с условием, что мы используем все имеющиеся мотопомпы и прокладываем линию в перекачку.

Схема такого пожара может выглядеть так (рис. 112):

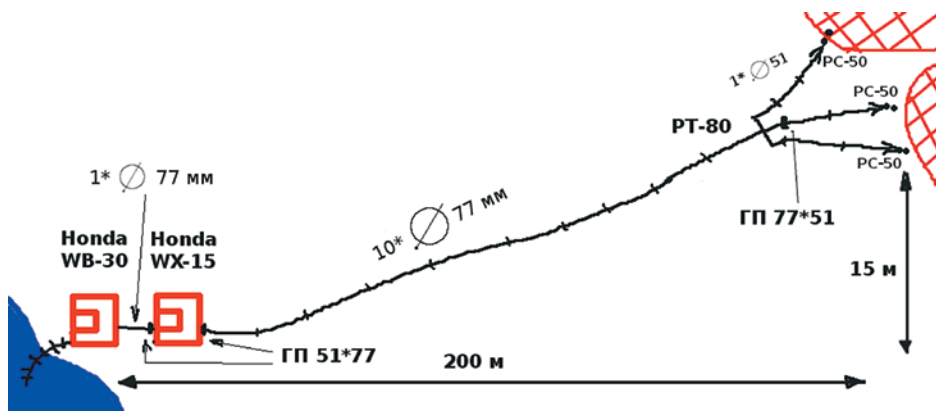


Рис. 112. Схема насосно-рукавной линии

Для расчета линии в перекачку необходимо суммировать показатели напора обеих мотопомп. Делаем расчёт, исходя из необходимого нам расхода на стволе в 80 л/мин.

До разветвления: $\text{НМП1} + \text{НМП2} - h - \text{ПРЛ} = 21 + 5 - 15 - 0,24 \times 11 = 8,36$.

Для рабочей линии: $\text{НМП} - h - \text{ПРЛ} - \text{ПРС} = 8,36 - 0 - 0,23 \times 1 - 5 = 3,13 > 0$, то есть при прокладке линии с использованием двух мотопомп в перекачку три ствола PC-50 будут запитаны с расходом около 80 л/мин.

Ответ: да, возможно подать воду на три ствола PC-50 для выполнения поставленной задачи.

Линии в перекачку или с использованием нескольких стволов сложнее из-за наличия в них разветвлений и переходных головок. Потери на этих элементах линии незначительны, ими можно пренебречь. Давление на входе в очередную помпу в линии должно быть не менее 5 м вод. ст., чтобы рукав не схлопывался. Место установки второй мотопомпы также можно рассчитать. Если подавать большее количество воды и с большим напором, чем может осилить следующая в линии помпа, то она не только затормозит всю линию, но крыльчатка её насоса может выйти из строя.

Если при расчётах напор недостаточен, то можно попробовать его сэкономить, увеличив диаметр используемых рукавов или взяв стволы меньшего диаметра, на которых достаточный напор будет при меньшем расходе. Комбинации стволов в порядке уменьшения расхода: $3A > 2A + 1B > 1A + 2B > 2A > 3B > 1A + 1B > 2B > 1A > 1B > 3L > 2L > 1L$.

В таблице 12 приведены данные по широко используемому добровольцами оборудованию: стволам PC-25, PC-50 и PC-70, переходной головке ГП 25–51; рукавам диаметром 25–77 мм; мотопомпам Honda WB30, Koshin SEM-50V, Koshin SERM-50V, Honda WB20, Honda WX15, Subaru-Robin PTG-110. Если вы используете оборудование, которого нет в таблицах расчётов, воспользуйтесь таблицей «Технические характеристики некоторых мотопомп» в приложении 5 и выберите ту мотопомпу, которая ближе всего по характеристикам к вашей.

Расчёт насосно-рукавных линий помогает подобрать лучшее сочетание оборудования под конкретный рельеф, вид пожара и количество людей, задействованных в тушении..

Существует ещё один метод выбора насосно-рукавной линии: по таблицам выбора линии в зависимости от расстояния до пожара и высоты от водоёма. Таблицы сделаны для мотопомп, которые чаще всего используются добровольцами (табл. 13–18).

В каждой графе указаны диаметр магистральной линии, количество и тип стволов на рабочих линиях. Расчёт проведён для рабочих линий длиной не более 4 рукавов с диаметрами не менее 25 мм для ствола «Л», 38 мм для ствола «Б» и 51 мм для ствола «А».

Например, запись [66 + 2Б] следует читать как «магистраль диаметром не менее 66 мм и две рабочие линии диаметром не менее 38 мм и не длиннее 4 рукавов каждая, со стволами РС-50».

Жёлтым цветом выделены линии, позволяющие подать максимальное количество воды с напором, достаточным для работы по открытому огню на травяных и низовых лесных пожарах.

Зелёным цветом выделены линии, позволяющие подать меньше воды по сравнению с жёлтыми, но с большим напором, необходимым для работы на торфяных и тростниковых пожарах.

Если графа выделена красным, вода будет течь с минимальным напором, пригодным только для заполнения ёмкостей.

Нельзя уменьшать диаметр рукавов и увеличивать диаметр и количество стволов от рекомендованного, так как это приведёт к падению давления ниже рабочего. Уменьшение диаметра или количества стволов позволит несколько поднять напор, но существенно уменьшит скорость подачи воды. Увеличение диаметра рукавов более рекомендованного не изменит работу линии.

Если в таблице нет клетки, точно соответствующей удалению и высоте пожара, следует брать линию из ближайшей клетки с большими высотой и расстоянием.

Если поставить несколько одинаковых мотопомп «в линию», то расстояние и высота подачи воды увеличатся пропорционально их числу при том же количестве стволов (рабочих линий). Если одна помпа способна подать воду на 2 ствола «Б» на расстояние 1 км и на высоту 15 м, то 3 таких же помпы, установленных «в линию», подадут воду с тем же напором на 2 ствола «Б» на расстояние 3 км и высоту 45 метров.

Таблица 13. Помпа Honda WB30. Выбор линии в зависимости от расстояния до пожара и его высоты над водёйом

Расстояние от помпы до ствола, м	Высота от водёйом, м										2500
	100	300	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	
5	77 + 35	77 + 3А	77 + 2Б	77 + А+2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + Б
	66 + 2Б	66 + 4Б	66 + А	66 + А+Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + А	51 + 2Б	51 + Б	51 + А	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б
10	77 + А	77 + А+2Б	77 + Б	77 + А+Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + Б
	66 + А	66 + А+Б	66 + Б	66 + 2Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + Б	51 + А	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б
15	77 + Б	77 + А	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б
	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б
20	Заправка РПО										
25	Заправка РПО										

Таблица 14. Помпа Honda WB20. Выбор линии в зависимости от расстояния до пожара и его высоты над водёйом

Расстояние от помпы до ствола, м	Высота от водёйом, м										2500
	100	300	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	
5	66 + 2Б	66 + 4Б	66 + А	66 + 2Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + А	51 + 2Б	51 + Б	51 + А	51 + Б	51 + 3Л	51 + 3Л	51 + 2Л	51 + 3Л	51 + 3Л	51 + 3Л
	38 + Б	38 + Б	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 2Л	38 + 2Л	38 + 2Л	38 + 2Л	38 + 2Л	38 + 2Л
10	66 + А	66 + 2Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + Б	51 + 2Б	51 + Б	51 + Б	51 + 3Л	51 + 2Л	51 + 3Л	51 + 2Л	51 + 3Л	51 + 3Л	51 + 3Л
	38 + Б	38 + Б	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 2Л	38 + 3Л	38 + 2Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л
15	66 + Б	66 + 2Б	66 + Б	66 + Б	66 + 3Л	66 + Б	66 + 3Л	66 + 3Л	66 + 3Л	66 + 3Л	66 + 3Л
	51 + Б	51 + Б	51 + 3Л	51 + Б	51 + 2Л	51 + 3Л	51 + 2Л	51 + 3Л	51 + 2Л	51 + 2Л	51 + 2Л
	38 + 3Л	38 + Б	38 + 2Л	38 + 3Л	38 + 2Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л
20	66 + Л	66 + Б	66 + Л	66 + 3Л	66 + 3Л	66 + 3Л	66 + 3Л	66 + 3Л	66 + 3Л	66 + 3Л	66 + 3Л
	51 + Л	51 + 3Л	51 + 3Л	51 + 3Л	51 + 2Л	51 + 3Л	51 + 2Л	51 + 3Л	51 + 2Л	51 + 2Л	51 + 2Л
	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л	38 + 3Л
25	Заправка РПО										

Таблица 16. Помпа Koshin SEM-50V. Выбор линии в зависимости от расстояния до пожара и его высоты над водоемом

Расстояние от помпы до ствола, м												
	100	300			500	1000	1500	2000	2500			
Высота от водоема, м												
5	77 + 2А	77 + 6Б	77 + 3Б	77 + 4Б	77 + 3Б	77 + А+2Б	77 + А+Б	77 + 2А	77 + 2Б	77 + А+Б	77 + 2Б	77 + А+Б
	66 + 3Б	66 + 2А+Б	66 + 3Б	66 + А+2Б	66 + А+Б	66 + 3Б	66 + 2Б	66 + 2Б	66 + А	66 + 2Б	66 + Б	66 + 2Б
	51 + А+Б	51 + А+2Б	51 + 2Б	51 + А+Б	51 + А	51 + 2Б	51 + А	51 + А	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б
	77 + А+Б	77 + А+2Б	77 + А+Б	77 + 2А	77 + 2Б	77 + 3Б	77 + 2Б	77 + 3Б	77 + 2Б	77 + А+Б	77 + А	77 + 2Б
	66 + А+Б	66 + 2А	66 + 2Б	66 + А+Б	66 + 2Б	66 + А+Б	66 + А	66 + 2Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + А
20	51 + 2Б	51 + А+Б	51 + А	51 + 2Б	51 + Б	51 + 2Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б
	77 + А	77 + А+Б	77 + А	77 + А+Б	77 + А	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + Б	77 + Б	77 + А
	66 + А	66 + АБ	66 + А	66 + 2Б	66 + Б	66 + 2Б	66 + Б	66 + А	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + А	51 + 2Б	51 + Б	51 + А	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б
	77 + Б	77 + А	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б
35	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б
	Заправка РПО											
	Заправка РПО											
50	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б
	Заправка РПО											
	Заправка РПО											
65												
80												

Таблица 16. Помпа Koshin SEM-50V. Выбор линии в зависимости от расстояния до пожара и его высоты над водоемом

Расстояние от помпы до ствола, м											
	100	300	500	1000	1500	2000	2500				
Высота от водоема, м											
5	77 + 2А	77 + 5Б	77 + 3Б	77 + 4Б	77 + 3Б	77 + 3Б	77 + 2Б	77 + 3Б	77 + 2Б	77 + А	77 + 2Б
	66 + 3Б	66 + 2А+Б	66 + 2Б	66 + 3Б	66 + 2Б	66 + 3Б	66 + А	66 + 2Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + 2Б	51 + 3Б	51 + А	51 + 2Б	51 + Б	51 + А	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б
15	77 + 2Б	77 + 2А	77 + 2Б	77 + 3Б	77 + 2Б	77 + 3Б	77 + А	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + 2Б	77 + А
	66 + 2Б	66 + 3Б	66 + А	66 + АБ	66 + АБ	66 + 2Б	66 + Б	66 + А	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + А	51 + 2Б	51 + Б	51 + А	51 + Б	51 + А	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б
25	77 + Б	77 + 2Б	77 + Б	77 + 2Б	77 + А	77 + А	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б
	66 + Б	66 + 2Б	66 + Б	66 + А	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + Б	51 + А	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б					
35	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б	77 + Б
	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б	66 + Б
	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б	51 + Б
45	Заправка РТО										
	Заправка РТО										
	Заправка РТО										

Заправка РПО

Заправка РПО

[illegible]

Расстояние от помпы до ствола, м	100	300	500	1000	1500	2000	2500
Высота от водороба, м							
5	38 + 3л	38 + Б	38 + 3л	38 + 3л	38 + 2л	38 + 3л	38 + 2л
	25 + 2л	25 + 3л	25 + л	25 + л	25 + л	25 + л	38 + 2л
	38 + 3л	38 + 3л	38 + 3л	38 + 3л	38 + 2л	38 + 2л	38 + 2л
10	25 + 2л	25 + 3л	25 + л	25 + л	25 + л	38 + 2л	38 + 2л
	38 + 3л	38 + 3л	38 + 2л	38 + 2л	38 + 2л	38 + 2л	38 + 2л
	25 + 3л	25 + л	25 + л	25 + л	38 + 2л	38 + л	38 + л
15	38 + 3л	38 + 3л	38 + 2л	38 + 3л	38 + 2л	38 + 2л	38 + л
	25 + л	25 + 2л	25 + л	25 + л	38 + 2л	38 + л	38 + л
	38 + 2л	38 + 3л	38 + 2л	38 + 2л	38 + л	38 + л	38 + л
20	25 + л	25 + 2л	25 + л	25 + л	38 + 2л	38 + л	38 + л
	38 + 2л	38 + 3л	38 + л	38 + 2л	38 + л	38 + л	38 + л
	25 + л	25 + 2л	25 + л	38 + л	38 + л	38 + л	38 + л
25	38 + л	38 + 2л	38 + л	38 + л	38 + л	38 + л	38 + л
	25 + л	25 + л	38 + л	38 + л	38 + л	38 + л	38 + л
	38 + л	38 + л	38 + л	38 + л	38 + л	38 + л	38 + л
30	Заправка РПО						
Заправка РПО							

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ МОТОПОМП

Тип (наименование) помпы/вес в кг	Номинальная производительность при глубине всасывания 1 м (л/мин) Давление (м в. ст.)	Рекомендованное кол-во и тип стволов при магистральной линии 20 м и (или) рабочих в 20 м при подъёме до 5м.	Диаметр входного/выходного патрубка/патрубков. Диаметр частиц (отверстий на фильтрующей сетке)
Honda WX15 9кг	240 л/мин 40м	1 шт. PC-50 или 2 шт. PC-25, 2шт. TC-1	38мм/38мм/6мм
Honda WB20 21 кг	600 л/мин 32м в. ст.	1 PC-70 или 2 PC-50	51 мм/51 мм/8мм
Honda WB30 27 кг	1100 л/мин 28м в. ст.	3 шт. PC-50	77 мм/77 мм/8мм
Koshin SEM50V 25кг	500 л/мин 50м в. ст.	1 шт. PC-70, 1 шт. PC-50	51 мм/51 мм/8мм
Koshin SERM50V 37 кг	500 л/мин 90м в. ст.	1 шт. PC-70, 1 шт. PC-50	51 мм/51 мм/8мм
Koshin SERH50V 47 кг	540 л/мин 60м в. ст.	2 шт. P-25 (или TC1) и 1 шт. PC-50 или 4 шт. TC-1	1 × 51 мм 2 × 25 мм/51 мм/7 мм
Subaru-Robin PTG110 5,1 кг	130 л/мин 35м в. ст.	PC-50, PC-25	25 мм/25 мм/5 мм
Subaru-Robin PTG209 24 кг	600 л/мин 28м в. ст.	3 шт. PC-50	66мм/66мм/10мм
Subaru-Robin PTG307ST 28кг	1000 л/мин 23м в. ст.	2 шт. PC-50 + 1 шт. PC-70	77 мм/77 мм/20мм
«Спрут» 22 кг	400 л/мин 55м в. ст.	2 шт. PC-25 (или TC-1) и 1 шт. PC-50 или 4 шт. TC-1	1 × 51 мм 2 × 25 мм/51 мм/7 мм
МЛВ-1М 18кг	1,2 л/сек (72 л/мин) 120м в. ст.	PC-25	25 мм, 5 мм
МЛ1-СО 9.8кг	1 л/сек (60 л/мин) 100м в. ст.	PC-25	25 мм, 5 мм
УПВД «Ермак» 62 кг	12 л/мин 1600 м в. ст.	Специальный ствол высокого давления	Шланг высокого давления, частицы до 0,5мм

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. НАБОР ОБОРУДОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТА НА ГРУППУ ДОБРОВОЛЬНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРНЫХ ДО 10 ЧЕЛОВЕК

Этот набор рассчитан для работы на лесоторфяном или торфяном пожаре в течение нескольких дней.

№	Оборудование	Количество, шт.
1	РЛО «РП-18 Ермак» (или аналог)	10
2	Ремкомплект к РЛО	10
3	Гидропульт запасной	5
4	Мотопомпа Honda WX15 (или аналог), оборудованная на входном и выходном патрубках головками ГМ-50	1
5	Мотопомпа Honda WB30 (или аналог), оборудованная на входном и выходном патрубках головками ГМ-80	1
6	Напорно-всасывающий рукав с соединительной головкой 50 мм	1
7	Фильтрующая заборная сетка с соединительной головкой 50 мм	1
8	Напорно-всасывающий рукав с соединительной головкой 80 мм	1
9	Фильтрующая заборная сетка с соединительной головкой 80 мм	1
10	Пожарно-напорный рукав 51 мм «стандарт»	20
11	Пожарно-напорный рукав 77 мм «стандарт»	20
12	Разветвление трёхходовое РТ-80	1
13	Разветвление двухходовое РД-50	1
14	Пожарный ствол РС-50	5
15	Пожарный ствол РС-70	2
16	Торфяной ствол ТС-1	2
17	Переходные головки 51 × 66 (ГП 50–70)	2
18	Переходные головки 66 × 77 (ГП 70–80)	2

19	Переходные головки 51 × 77 (ГП 50–80)	4
20	Переходные головки 51 × 25 (ГП 25–50)	2
21	Смеситель для твёрдого смачивателя	1
22	Картриджи с твёрдым смачивателем	20
23	Ключи рукавные	1–2 пары
24	Зажим рукавный	2
25	Носимая радиостанция	10 + 2 запасные
26	Навигатор туристический GPS/ГЛОНАСС	4
27	Лопата штыковая наточенная с металлическим черенком	10
28	Топор-мотыга («Пуласки»)	2
29	Топор средний	2
30	Бензопила с необходимыми инструментами для заточки и регулировки натяжения цепи	2
31	Цепь для бензопилы запасная	2
32	Лебёдка механическая рычажная на 2 т	1
33	Канистры для топлива и смазочных материалов*	5
34	Ведро для воды	4
35	Воронки для воды и топлива	4
36	Поплавки для заборных рукавов	2
37	Жерди для переноски мотопомп	1–2 пары
38	Станковые системы для переноски грузов	3
39	Щупы-термометры	2
40	Тепловизор автономный или для смартфона	2–3
41	Лента маркировочная красно-белая (100 м)	1
42	Носилки мягкие тканевые	1
43	Аптечка групповая	1
44	Фонарь групповой	2

*Канистры должны быть чётко и однозначно подписаны несмываемыми чернилами.

Также нужны канистры для питьевой воды, газовая горелка (плита), посуда, палатки, коврики, тенты, бензиновый генератор, ручной и электрический инструмент для ремонта оборудования и иное таборное имущество для устройства лагеря на 10 человек.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ



Рис. 113. Михаил Крейндлин читает лекцию о правовых основах тушения пожаров. Новосибирская область

ФОТО: ЮЛИЯ ПЕТРЕНКО/СР

ПОЖАРЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЗАКОНА

Чтобы правильно оформить документы на пожаре и привлечь нарушителей к ответственности, необходимо чётко понимать термины, которые существуют в этой сфере.

Пожар — «неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства» (№ 69-ФЗ [7], ст. 1).

Лесной пожар — это пожар, действующий «в лесах, расположенных на землях лесного фонда, землях обороны и безопасности, землях особо охраняемых природных территорий» (Лесной кодекс РФ [2], ст. 52).

Чрезвычайная ситуация — «это обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей» (№ 68-ФЗ [6], ст. 1).

Любой пожар может перерасти в чрезвычайную ситуацию (ЧС).

Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера подразделяют на ЧС локального, муниципального, межмуниципального, регионального, межрегионального и федерального характера (Постановление Правительства РФ № 304 [10]).

Чрезвычайные ситуации в лесах подразделяются на ЧС муниципального, регионального, межрегионального и федерального характера (Постановление Правительства РФ №376 [13]).

Важно: порядок введения режима ЧС любого уровня по лесным и не лесным пожарам определяется двумя разными постановлениями Правительства РФ, которые устанавливают разные критерии.

Режим ЧС муниципального характера (за исключением ЧС, связанных с лесными пожарами) вводится, когда «зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения, при этом количество пострадавших составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 5 млн рублей, а также данная чрезвычайная ситуация не может быть отнесена к чрезвычайной ситуации локального характера» (Постановление Правительства РФ №304 [10]).

Режим ЧС муниципального характера, связанного с лесными пожарами, вводится, когда «зона чрезвычайной ситуации в лесах не выходит за пределы одного муниципального образования, при этом в лесах на указанной территории не локализованы крупные лесные пожары (площадью более 25 га в зоне наземной охраны лесов и более 200 га в зоне авиационной охраны лесов), действующие более трёх суток с момента обнаружения, в отношении которых в установленном порядке не принималось решение о прекращении или приостановке работ по тушению лесного пожара, и (или) более пяти суток действуют нелокализованные лесные пожары, находящиеся в пределах пятикилометровой зоны вокруг населённого пункта или объекта инфраструктуры, и (или) на тушение пожаров привлечено более 50 % лесопожарных формирований, пожарной техники и оборудования, предусмотренных планом тушения пожаров соответствующих лесничеств, и резерва, предусмотренного сводным планом тушения лесных пожаров субъекта РФ» (Постановление Правительства РФ №376 [13]).

Тушение пожаров — «действия, направленные на спасение людей, имущества и ликвидацию пожаров» (№69-ФЗ [7], ст. 22).

«При тушении подземных (торфяных) лесных пожаров производятся их опашка и (или) окопка, а также применение мощных струй воды с помощью насосных установок и высоконапорных мотопомп. В случаях многоочаговых торфяных лесных пожаров, возникающих на торфянистых почвах в результате низового лесного пожара, тушение производится путем локализации всей площади, на которой находятся очаги горения. После ликвидации лесного пожара площадь, пройденную огнём, необходимо периодически осматривать до выпадения интенсивных осадков» (Приказ Минприроды России №313 [14]).

КТО ОТВЕЧАЕТ ЗА ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ

Действующее российское законодательство недостаточно чётко разграничивает обязанности органов государственной власти, местного самоуправления, собственников и арендаторов земельных и лесных участков, строений, а также граждан по обеспечению пожарной безопасности. Поэтому не всегда ясно, кто именно отвечает за то, чтобы та или иная природная территория, населённый пункт или объект не сгорели, а живущие или работающие там люди не пострадали.

За пожарную безопасность в стране отвечает МЧС России (Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий). Согласно действующему законодательству, МЧС отвечает за выработку и реализацию государственной политики в области пожарной безопасности и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, осуществляет в этой области управление, координацию, контроль и надзор. МЧС обеспечивает

создание систем информационного обеспечения, статистического учёта пожаров и их последствий, осуществляет тушение пожаров в населённых пунктах и выполняет ряд других полномочий в области пожарной безопасности.

К полномочиям федеральных органов государственной власти относятся:

«осуществление тушения пожаров в населённых пунктах <...> организация и осуществление тушения пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, особо важных и режимных организациях, в которых создаются специальные и воинские подразделения, в организациях, в которых создаются объектовые подразделения федеральной противопожарной службы, а также при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей» (№ 69-ФЗ [7], ст. 16).

МЧС организует:

- «работу по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций межрегионального и федерального характера, спасению людей при этих чрезвычайных ситуациях»;
- «предупреждение и тушение пожаров на объектах, критически важных для безопасности РФ, других особо важных пожароопасных объектах, объектах федеральной собственности, особо ценных объектах культурного наследия России, а также при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей»;
- «предупреждение и тушение пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях».

Обеспечение пожарной безопасности в лесах и тушение лесных пожаров не входит в задачи МЧС, пока пожары не достигают уровня чрезвычайной ситуации.

Органы государственной власти субъектов РФ отвечают за пожарную безопасность, обучение населения нормам пожарной безопасности, стимулирование обеспечения пожарной безопасности, организацию участия населения в борьбе с пожарами, организацию тушения пожаров и оперативное управление подразделениями Государственной противопожарной службы, обеспечивают эвакуацию населения при чрезвычайных ситуациях межмуниципального и регионального характера.

К полномочиям органов государственной власти субъектов РФ относятся: «организация тушения пожаров силами Государственной противопожарной службы (за исключением лесных пожаров, пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, на объектах, входящих в утверждаемый Правительством Российской Федерации перечень объектов, критически важных для национальной безопасности страны, других особо важных пожароопасных объектов, особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации, а также при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей)» (№ 69-ФЗ [7], ст. 18).

То есть противопожарные службы субъектов РФ обязаны организовывать тушение всех торфяных пожаров вне земель лесного фонда.

У МЧС со всеми субъектами РФ заключены соглашения о передаче друг другу части полномочий, касающихся решения вопросов защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и ликвидации их последствий, организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях межмуниципального и регионального характера, организации тушения пожаров силами Государственной противопожарной службы, организации осуществления на межмуниципальном и региональном уровне мероприятий по гражданской обороне, осуществления поиска и спасения людей на водных объектах.

В соответствии с этими соглашениями, правительство субъекта РФ передаёт, а МЧС России принимает и реализует за счёт бюджета субъекта полномочия по:

- организации мероприятий по защите населения и территории субъекта РФ от чрезвычайных ситуаций межмуниципального и регионального характера и ликвидации указанных чрезвычайных ситуаций;
- организации тушения пожаров силами Государственной противопожарной службы на территории субъекта РФ (за исключением лесных пожаров, пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, на объектах, входящих в утверждаемый Правительством РФ перечень объектов, критически важных для национальной безопасности страны, других особо важных пожароопасных объектов, особо ценных объектов культурного наследия народов РФ, а также при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей).

То есть МЧС обязано организовывать тушение всех торфяных пожаров вне земель лесного фонда.

На органы местного самоуправления возлагается основная ответственность за предотвращение всех пожаров, кроме лесных и природных на землях лесного фонда. Под этим понимают:

- создание условий для организации добровольной пожарной охраны, условий для забора воды из источников наружного водоснабжения;
- оснащение территорий общего пользования средствами тушения пожаров;
- организацию оповещения населения о пожаре;
- локализацию пожара и спасение людей и имущества до прибытия пожарной охраны;
- установление особого противопожарного режима в случае повышения пожарной опасности и др.

Основная часть этой работы — **обеспечение первичных мер пожарной безопасности — возлагается на органы власти поселений и городских округов.**

«К полномочиям органов местного самоуправления поселений и городских округов по обеспечению первичных мер пожарной безопасности в границах сельских населённых пунктов относятся:

- создание условий для организации добровольной пожарной охраны, а также для участия граждан в обеспечении первичных мер пожарной безопасности в иных формах;

- создание в целях пожаротушения условий для забора в любое время года воды из источников наружного водоснабжения, расположенных в сельских населённых пунктах и на прилегающих к ним территориях;
- <...> организация и принятие мер по оповещению населения и подразделений Государственной противопожарной службы о пожаре;
- принятие мер по локализации пожара и спасению людей и имущества до прибытия подразделений Государственной противопожарной службы;
- включение мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в планы, схемы и программы развития территорий поселений и городских округов» (№ 69-ФЗ [7], ст. 19).



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 114. Торфяной пожар. Республика Бурятия, Кабанский район

СИСТЕМА ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА БОРЬБУ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

За общую координацию действий по борьбе с лесными пожарами в РФ отвечает Федеральное агентство лесного хозяйства.

Напомним, что лесной пожар — это пожар в лесах на землях лесного фонда. Это означает, что пожары в лесах или на лесополосах, расположенных на землях других категорий, например, на землях сельскохозяйственного назначения или на землях поселений, по лесному законодательству не считаются лесными пожарами, и за борьбу с ними органы управления лесами и лесохозяйственные организации не отвечают.

В лесах, расположенных на землях заповедников и национальных парков, за борьбу с пожарами отвечает Минприроды, а в лесах на землях обороны и безопасности — Минобороны.

За пожарную безопасность в лесах, расположенных на землях лесного фонда, отвечают органы государственной власти субъектов Российской Федерации. Региональные органы управления лесами обеспечивают государственный пожарный надзор в лесах; кто и как осуществляет этот надзор, определяется на региональном уровне.

«Меры пожарной безопасности в лесах... осуществляются:

- органами государственной власти субъектов РФ или органами местного самоуправления — в отношении лесов, расположенных на землях, находящихся соответственно в собственности субъектов РФ или муниципальных образований;

- органами государственной власти субъектов РФ — в отношении лесов, расположенных на землях лесного фонда, осуществление полномочий по охране которых передано органам государственной власти субъектов РФ в соответствии с частью 1 статьи 83 Лесного кодекса РФ;

<...>

- Министерством природных ресурсов и экологии РФ — в отношении лесов, расположенных на землях особо охраняемых природных территорий федерального значения;
- федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными в области обороны и безопасности — в отношении лесов, расположенных на землях обороны и безопасности, находящихся в федеральной собственности» (Правила пожарной безопасности в лесах [15]).

КТО РУКОВОДИТ ТУШЕНИЕМ ПОЖАРА, ЕСЛИ В НЁМ УЧАСТВУЮТ РАЗНЫЕ СТРУКТУРЫ И СЛУЖБЫ



ФОТО: ЮЛИЯ ПЕТРЕНКО/СР

Рис. 115. Тушение пожара в заповеднике «Денежкин Камень». Свердловская область

Российское законодательство однозначно устанавливает единоначалие на тушении пожаров. Об этом говорит статья 22 Федерального закона «О пожарной безопасности» [7].

«Непосредственное руководство тушением пожара осуществляется руководителем тушения пожара — прибывшим на пожар старшим оперативным должностным лицом пожарной охраны (если не установлено иное), которое управляет на принципах единоначалия личным составом пожарной охраны, участвующим в тушении пожара, а также привлечёнными к тушению пожара силами.

<...> Указания руководителя тушения пожара обязательны для исполнения всеми должностными лицами и гражданами на территории, на которой осуществляются действия по тушению пожара.

Никто не вправе вмешиваться в действия руководителя тушения пожара или отменять его распоряжения при тушении пожара».

Если возник вопрос, кто будет руководить тушением, приоритет имеет та служба, в полномочия которой входит тушение пожаров на данной территории (69-ФЗ [7], ст. 22.1).

- Если пожар возник на территории заповедника, то до прибытия на пожар сотрудников специализированных служб руководить тушением должно старшее должностное лицо заповедника, прибывшее на пожар.
- Если пожар возник на землях лесного фонда, руководить должны сотрудники специализированных служб субъектов РФ по борьбе с лесными пожарами, даже если к тушению привлекаются МЧС или другие службы («Непосредственное руководство силами и средствами осуществляют руководители тушения лесных пожаров» (Постановление Правительства РФ № 1464 [11]; Приказ Минприроды России № 313 [21]);
- Если пожар возник на землях сельскохозяйственного назначения, землях поселений, в том числе в охранной зоне ООПТ, тушением пожаров должны руководить представители МЧС или противопожарная служба субъекта РФ по заданию МЧС.

При тушении лесных и природных пожаров на землях лесного фонда все аварийно-спасательные и пожарные подразделения, лесопожарные формирования выполняют требования Правил тушения лесных пожаров, Приказом Минприроды России № 313 [21].

Правила тушения лесных пожаров определяют обязанности и полномочия руководителя тушения лесного пожара.

При действии на территории лесничества или лесопарка нескольких лесных пожаров, когда для их тушения достаточно имеющихся сил и средств пожаротушения лесопожарных организаций, организацию тушения осуществляет **оперативный штаб лесничества или лесопарка**.

В состав оперативного штаба входят должностные лица лесничества или лесопарка и организаций, участвующих в тушении лесных пожаров. Оперативный штаб создаётся решением руководителя лесничества или лесопарка ежегодно до начала пожароопасного сезона и действует до его окончания.

В период действия особых противопожарных режимов и введения режима чрезвычайной ситуации в лесах, возникшей вследствие лесных пожаров, оперативный штаб лесничества или лесопарка действует во взаимодействии с комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности органа местного самоуправления.

Руководит работой оперативного штаба руководитель лесничества или лесопарка.

Оперативный штаб:

- осуществляет стратегическое планирование сил и средств пожаротушения, действий по ликвидации лесных пожаров;
- взаимодействует с руководителями тушения лесных пожаров;
- организует межведомственное взаимодействие;
- организует обеспечение работ по тушению лесных пожаров.

Если к тушению лесных пожаров привлекли население и работников организаций, в соответствии с планами тушения лесных пожаров, их работой руководят ответственные лица из числа работников подразделений лесопожарных организаций.

Подразделения пожарной охраны, поисково-спасательные и аварийно-спасательные формирования, спасательные воинские формирования МЧС России, формирования Вооруженных сил РФ, направленные на тушение лесных пожаров, сохраняют свою организационную структуру.

Руководитель тушения лесного пожара управляет на принципах единоначалия подразделениями лесопожарных организаций и привлекаемыми силами и средствами пожаротушения.

Руководителем тушения лесного пожара является прибывшее первым на пожар старшее должностное лицо подразделения лесопожарной организации.

Если руководитель тушения крупного лесного пожара отсутствует (не определён), его назначают распоряжением старшего по должности руководителя подразделения лесопожарной организации или решением оперативного штаба.

Если в лесах действует режим чрезвычайной ситуации из-за лесных пожаров, руководителя тушения крупного лесного пожара назначают решением оперативного штаба или комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности по согласованию с руководством организации, в которой работает этот человек.

Если руководителя тушения лесного пожара ранее назначили распоряжением руководителя оперативного штаба или комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности, отстранить его от исполнения обязанностей и назначить другого можно на основании распоряжений этих органов.

В районах применения наземных сил и средств пожаротушения приоритет в руководстве тушением лесного пожара предоставляется старшим по должности работникам наземных подразделений лесопожарных организаций.

В районах применения авиационных сил и средств пожаротушения приоритет в руководстве тушением лесного пожара предоставляется старшим по должности работникам из числа находящихся на пожарах групп (команд) парашютистов-пожарных и десантников-пожарных, а также лётчиков-наблюдателей.

Что делает руководитель тушения лесного пожара

- Осуществляет общее руководство имеющимися силами и средствами пожаротушения с целью ликвидации лесного пожара.
- Отвечает за выполнение поставленных задач, разработку тактики и стратегии тушения лесного пожара, безопасность работников, участвующих в тушении пожара.
- Устанавливает границы территории, на которой осуществляются действия по тушению лесного пожара, порядок и особенности указанных действий, а также принимает решения о спасении людей и имущества при лесном пожаре.
- Взаимодействует с оперативным штабом.
- При необходимости назначает своего заместителя из числа наиболее опытных работников, участвующих в тушении лесного пожара.
- Не оставляет место лесного пожара до тех пор, пока пожар не будет ликвидирован или локализован.

Указания руководителя тушения лесного пожара обязательны для исполнения всеми должностными лицами и гражданами на территории, где тушат лесной пожар. Если лётчик-наблюдатель обнаружил с борта воздушного судна угрозу жизни и здоровью работников, участвующих в тушении лесного пожара, руководитель тушения лесного пожара и руководители подразделений лесопожарных организаций незамедлительно выполняют указания лётчика-наблюдателя по выводу сил и средств пожаротушения из опасных зон.

Если прибывшее на пожар вышестоящее должностное лицо лесопожарной организации или уполномоченного органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации

в области лесных отношений принимает руководство тушением лесного пожара на себя, ответственность за принимаемые решения по тушению лесного пожара возлагается на данное должностное лицо лесопожарной организации или уполномоченного органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области лесных отношений. Момент оглашения вышестоящим должностным лицом лесопожарной организации или уполномоченного органа исполнительной власти субъекта РФ в области лесных отношений своего первого устного распоряжения является моментом принятия на себя руководства тушением лесного пожара. При принятии на себя руководства данное должностное лицо обязано сообщить об этом в специализированную диспетчерскую службу лесничества или лесопарка.

КООРДИНАЦИЯ ДЕЙСТВИЙ СЛУЖБ ПРИ ТУШЕНИИ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 116.
Представители
различных служб
на тушении пожара.
Московская область

Сложности с координацией действий на тушении торфяных пожаров возникают по нескольким причинам.

Торфяные пожары чаще всего возникают на землях, за обнаружение пожаров на которых в явном виде никто не отвечает. На сельхозземлях, на землях запаса, как правило, нет регулярного патрулирования, и торфяные очаги обычно обнаруживают довольно поздно: когда дым уже виден из населённых пунктов и мешает людям.

На этой стадии часто уже есть дефицит воды для тушения. Бывает сложно принять решение о том, какими силами ликвидировать пожар. В большинстве случаев это зона ответственности региональных пожарно-спасательных формирований и подразделений МЧС. Но у пожарных частей, как правило, нет достаточных резервов сил и средств, чтобы, учитывая длительность и трудоёмкость тушения торфяника, тушить крупный торфяной пожар без ущерба обеспечению безопасности населённых пунктов.

Глава местного самоуправления может не видеть формальных оснований запрашивать дополнительные силы и вводить режим ЧС, если пожар не в лесном фонде. Режим ЧС, не связанный с лесными пожарами, вводится на основании расчёта ущерба, а провести его часто некому.

Торфяной пожар, пока он не получил развитие до крупного, выглядит обманчиво безобидно, и часто это не позволяет вовремя выделить достаточные средства для его ликвидации.

Рекомендации по организации действий при получении информации о начавшемся торфяном пожаре

1. Организуйте проверку информации силами наиболее компетентной в тушении торфяных пожаров структуры. Это может быть подразделение пожарной охраны, добровольной пожарной дружины (команды) — ДПД (ДПК), расположенные вблизи осушенного торфяника, лесопожарное формирование (если есть соответствующее соглашение и такие действия прописаны в сводном плане тушения пожаров).
2. Если пожар не получается ликвидировать в течение первых суток, надо принимать решение о выделении дополнительных сил и средств. Ставить в известность главу района, региональный ЦУКС. Выделять необходимые силы для удержания воды для тушения. При необходимости — создавать штаб по тушению данного пожара (с обеспечением непрерывной разведки, контролем качества тушения, организацией тыла — снабжения ГСМ, питьевой водой, питанием).
3. Если пожар не удаётся ликвидировать на вторые сутки, целесообразно оценить ущерб (в том числе повреждённым почвам и уничтоженным почвенным беспозвоночным) и принимать решение о введении режима ЧС муниципального уровня с привлечением всех возможных сил. Ситуация обязательно должна находиться на контроле регионального ЦУКСа.
4. До окончания работ по тушению и сворачивания сил и средств необходимо назначить группу проверки качества тушения. Только после проведения инструментальных и ручных замеров и окарауливания, не выявивших сохранившихся скрытых очагов, можно начинать демонтировать временные сооружения для удержания воды и отпускать привлечённые силы и средства.

КТО ДОЛЖЕН ИНФОРМИРОВАТЬ НАСЕЛЕНИЕ ОБ УГРОЗАХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ИЗ-ЗА ПОЖАРОВ

«Федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и администрация организаций обязаны оперативно и достоверно информировать население через средства массовой информации, в том числе с использованием специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей, и по иным каналам о состоянии защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и принятых мерах по обеспечению их безопасности, о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях, о приёмах и способах защиты населения от них» (№ 68-ФЗ [6], ст. 6).

МЧС России организует «информирование населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приёмах и способах защиты» (Положение об МЧС [9]).

Никто не имеет права скрывать информацию о ЧС и пожарах (ФЗ № 5485-1 [4], ст. 7). За сокрытие такой информации законодательством РФ предусмотрено привлечение к ответственности согласно приведённым ниже нормам.

Что говорит закон об ответственности за сокрытие или искажение достоверной информации о ЧС и пожарах

Уголовный кодекс РФ [3, ст. 237]:

«1. Сокрытие или искажение информации о событиях, фактах или явлениях, создающих

опасность для жизни или здоровья людей либо для окружающей среды, совершённые лицом, обязанным обеспечивать население и органы, уполномоченные на принятие мер по устранению такой опасности, указанной информацией, наказываются штрафом в размере до трёхсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осуждённого за период до двух лет... либо лишением свободы на срок до двух лет с лишением права занимать определённые должности или заниматься определённой деятельностью на срок до трёх лет или без такового.

2. Те же деяния, если они совершены лицом, занимающим государственную должность Российской Федерации или государственную должность субъекта Российской Федерации, а равно главой органа местного самоуправления либо если в результате таких деяний причинён вред здоровью человека или наступили иные тяжкие последствия, наказываются штрафом в размере от ста тысяч до пятисот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осуждённого за период от одного года до трёх лет... либо лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определённые должности или заниматься определённой деятельностью на срок до трёх лет или без такового».

Согласно Административному регламенту МЧС [19], «критериями, по которым принимается решение об информировании населения через средства массовой информации о чрезвычайных ситуациях и пожарах, являются... при крупных пожарах — погибло пять человек и более, либо пострадало 10 человек и более, либо материальный ущерб составляет 3420 минимальных размеров оплаты труда на день возникновения пожара».

При этом в Административном регламенте говорится и следующее:

«При организации информирования населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях, и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приёмах и способах защиты должностным лицам, ответственным за решение этой задачи, запрещается давать сведения, которые могут вызвать панику среди населения, массовые нарушения общественного порядка, а также информацию, содержащую сведения ограниченного доступа».

То есть этот документ позволяет вообще не распространять информацию о пожарах — она всегда может вызвать панику. Но федеральные законы «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [6] и «О государственной тайне» [4] признают информацию о чрезвычайных ситуациях, угрожающих безопасности и здоровью граждан, и их последствиях гласной и открытой.

Поскольку приказ МЧС здесь противоречит закону, он в этой части не должен применяться, но он не отменён, что может приводить к конфликтным ситуациям и существенным расхождениям в информации о пожарах между органами управления лесным хозяйством, администрациями ООПТ и МЧС.

НЕЗАКОННОСТЬ ПОДЖГОВ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ИХ ПРОВЕДЕНИЕ

В российском законодательстве нет однозначного указания, что поджоги и иные действия, приводящие к пожарам на природных территориях, незаконны, но отдельные правовые нормы позволяют об этом говорить.

Для различных видов пожаров эти нормы разные.

В отношении лесных пожаров в Лесном кодексе Российской Федерации [2, ст. 51] прямо установлено, что «леса подлежат охране от пожаров». Из этого ясно, что любые действия, приводящие к пожарам в лесах, незаконны.

На землях иных категорий действуют другие нормы законодательства, запрещающие или ограничивающие выжигания. Приведём некоторые наиболее важные из них.

Законодательство о животном мире

По статье №28-ФЗ «О животном мире» [5]: «запрещается выжигание растительности... без осуществления мер, гарантирующих предотвращение заболеваний и гибели объектов животного мира, а также ухудшения среды их обитания».

К сожалению, такие меры почти никогда не принимают, а в полной мере это и невозможно, поскольку к объектам животного мира относятся и беспозвоночные, которые в каком-то количестве обязательно погибают при любом пожаре.

За нарушения этих требований предусмотрена административная ответственность, установленная статьёй 8.33 Кодекса РФ об административных правонарушениях (КоАП) [1]. По ней «нарушение правил охраны среды обитания или путей миграции объектов животного мира и водных биологических ресурсов влечёт предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц — от пяти тысяч до десяти тысяч рублей; на юридических лиц — от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей».

Пресекать эти правонарушения и обеспечивать привлечение нарушителей к ответственности обязаны органы, осуществляющие функции по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания субъектов Российской Федерации (ст. 23.26 КоАП), включая должностных лиц государственных учреждений, находящихся в ведении этих органов (п. 14 ч. 5 ст. 28.3 КоАП), а также органы государственного экологического контроля — Росприроднадзор и природоохранные службы субъектов Российской Федерации (ст. 23.29 КоАП).

Законодательство о пожарной безопасности в лесах

Согласно Правилам пожарной безопасности в лесах, «в период со дня схода снежного покрова до установления устойчивой дождливой осенней погоды или образования снежного покрова в лесах запрещается:

- разводить костры в хвойных молодняках, на гарях, на участках поврежденного леса, **торфяниках**, в местах рубок (на лесосеках), не очищенных от порубочных остатков и заготовленной древесины, в местах с подсохшей травой, а также под кронами деревьев».
- ...выжигание хвороста, лесной подстилки, сухой травы и других лесных горючих материалов на земельных участках, непосредственно примыкающих к лесам, защитным и лесным насаждениям и не отделённых противопожарной минерализованной полосой шириной не менее 0,5 м».

То есть нельзя жечь траву на земельных участках, примыкающих к лесам и защитным лесным насаждениям (например, к лесополосам), не отделённым минерализованной полосой.

Правилами пожарной безопасности в лесах установлены специальные требования для предприятий, которые добывают торф в лесах, вне зависимости от того, на каких землях этот лес произрастает. Таких предприятий почти не осталось.

За нарушение этих требований в статье 8.32 КоАП предусмотрена административная ответственность:

«1. Нарушение правил пожарной безопасности в лесах влечёт предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи пятисот до двух тысяч пятисот рублей, на должностных лиц — от пяти тысяч до десяти тысяч рублей, на юридических лиц — от тридцати тысяч до ста тысяч рублей.

2. Выжигание хвороста, лесной подстилки, сухой травы и других лесных горючих материалов с нарушением требований правил пожарной безопасности на земельных участках, непосредственно примыкающих к лесам, защитным и лесным насаждениям

и не отделённых противопожарной минерализованной полосой шириной не менее 0,5 м, влечёт наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до трёх тысяч рублей, на должностных лиц — от семи тысяч до двенадцати тысяч рублей, на юридических лиц — от пятидесяти тысяч до ста двадцати тысяч рублей».

Пресекать правонарушения и обеспечивать привлечение нарушителей к ответственности обязаны органы исполнительной власти субъектов РФ, осуществляющие государственный лесной надзор (лесную охрану) (ст. 23.24.1 КоАП), включая должностных лиц государственных учреждений (лесничеств), осуществляющих государственный лесной контроль и надзор (п. 8 ч. 5 ст. 28.3 КоАП), а также органы государственного пожарного надзора МЧС (ст. 23.34 КоАП) и органы полиции (п. 1 ч. 2 ст. 28.3 КоАП).

Законодательство о выжиганиях травы



ФОТО: МАРИЯ ВАСИЛЬЕВА/ГР

Рис. 117. Травяной пожар. Ярославская область

Правила противопожарного режима, утверждённые Постановлением Правительства РФ №390 [12]:

«Пункт 72.1. Выжигание сухой травянистой растительности на земельных участках **(за исключением участков, находящихся на торфяных почвах)** населённых пунктов, землях промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, землях для обеспечения космической деятельности, землях обороны, безопасности и землях иного специального назначения может производиться в безветренную погоду при условии, что:

- а) участок для выжигания сухой травянистой растительности располагается на расстоянии не ближе 50 м от ближайшего объекта;
- б) территория вокруг участка для выжигания сухой травянистой растительности очищена в радиусе 25–30 м от сухостойных деревьев, валежника, порубочных остатков, других горючих материалов и отделена противопожарной минерализованной полосой шириной не менее 1,4 м;
- в) на территории, включающей участок для выжигания сухой травянистой растительности, не действует особый противопожарный режим;
- г) лица, участвующие в выжигании сухой травянистой растительности, обеспечены первичными средствами пожаротушения.

П. 72.2. Принятие решения о проведении выжигания сухой травянистой растительности и определение лиц, ответственных за выжигание, осуществляется руководителем организации.

Выжигание сухой травянистой растительности на земельных участках, непосредственно примыкающих к лесам, осуществляется в соответствии с Правилами пожарной безопасности в лесах, утверждёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2007 года №417 «Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах».

<...>

П. 218. Запрещается выжигание сухой травянистой растительности, стерни, пожнивных остатков (за исключением рисовой соломы) на землях сельскохозяйственного назначения и землях запаса, разведение костров на полях.

Использование открытого огня и разведение костров на землях сельскохозяйственного назначения и землях запаса могут производиться при условии соблюдения требований пожарной безопасности, установленных настоящими Правилами, а также нормативными правовыми актами Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, принятыми по согласованию с Министерством природных ресурсов и экологии РФ и Министерством сельского хозяйства РФ

<...>

П. 283. Запрещается в полосах отвода автомобильных дорог, полосах отвода и охранных зонах железных дорог, путепроводов и продуктопроводов выжигать сухую травянистую растительность, разводить костры, сжигать хворост, порубочные остатки и горючие материалы, а также оставлять сухостойные деревья и кустарники».

За нарушение требований, установленных этими Правилами, предусмотрена административная ответственность в соответствии со статьёй 20.4 (части 1, 2) КоАП:

«1. Нарушение требований пожарной безопасности... влечёт предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до одной тысячи пятисот рублей; на должностных лиц — от шести тысяч до 15 тысяч рублей; на юридических лиц — от 150 тысяч до 200 тысяч рублей.

2. Те же действия, совершённые в условиях особого противопожарного режима, влекут наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до четырёх тысяч рублей; на должностных лиц — от 15 тысяч до 30 тысяч рублей; на юридических лиц — от 400 тысяч до 500 тысяч рублей».

Таким образом, выжигание растительности на торфяных почвах влечёт за собой привлечение к административной ответственности по статье 20.4 КоАП.

Пресекать эти правонарушения и обеспечивать привлечение нарушителей к ответственности обязаны органы государственного пожарного надзора МЧС (ст. 23.34 КоАП), включая должностных лиц государственных учреждений, подведомственных федеральному органу исполнительной власти, уполномоченному на решение задач в области пожарной безопасности (ст. 22.2 КоАП).

Помимо федеральных правовых актов, запрет на палы может содержаться и в региональном законодательстве.

Непосредственно на землях лесного фонда возможны плановые контролируемые выжигания, проводимые специалистами лесничеств и лесопожарных формирований по заданию уполномоченного органа государственной власти субъекта РФ в области лесных отношений, с полным соблюдением требований Приказа Минприроды России №580 [20]. Любые выжигания с отклонением от требований данного приказа незаконны.

Законодательство о Красной книге

Пожары на природных территориях часто наносят непоправимый ущерб многим видам животных и растений, занесённых в Красную книгу Российской Федерации или красные книги субъектов Российской Федерации. Эти виды охраняются специальным законодательством, и любые деяния (действие или бездействие), приводящие к травяным и торфяным пожарам в местах их обитания, — нарушение закона.

Согласно Федеральному закону «Об охране окружающей среды» [8, ст. 60], запрещается любая деятельность, ведущая к сокращению численности этих растений, животных и других организмов и ухудшающая среду их обитания.

Аналогичная формулировка содержится и в Федеральном законе «О животном мире» [5, ст. 24]. В местах обитания наземно гнездящихся или кормящихся птиц, мелких млекопитающих и насекомых, занесённых в Красную книгу, а также в местах произрастания краснокнижных растений травяные и торфяные пожары разрушают среду их обитания, поэтому подпадают под действие приведённых норм.

За уничтожение животных, растений и других организмов, занесённых в Красную книгу РФ, или разрушение среды их обитания предусмотрена ответственность по статье 8.35 КоАП.

Пресекать эти правонарушения и обеспечивать привлечение виновных к ответственности обязаны органы, которые занимаются охраной, контролем и регулированием использования объектов животного мира и среды их обитания субъектов РФ (ст. 23.26 КоАП), включая должностных лиц государственных учреждений, находящихся в ведении этих органов (п. 14 ч. 5 ст. 28.3 КоАП), а также Росприроднадзор и природоохранные органы субъектов РФ (ст. 23.29 КоАП).

Правовая специфика ООПТ

На особо охраняемых природных территориях все правонарушения, приводящие к пожарам, если они не носят признаков уголовно наказуемого деяния, должны квалифицироваться по статье 8.39 КоАП:

«Нарушение установленного режима или иных правил охраны и использования окружающей среды и природных ресурсов на территориях государственных природных заповедников, национальных парков, природных парков, государственных природных заказников, а также на территориях, на которых находятся памятники природы, на иных особо охраняемых природных территориях либо в их охранных зонах (округах) влечёт наложение административного штрафа на граждан в размере от трёх тысяч до четырёх тысяч рублей с конфискацией орудий совершения административного правонарушения и продукции незаконного природопользования или без таковой; на должностных лиц — от 15 тысяч до 20 тысяч рублей с конфискацией орудий совершения административного правонарушения и продукции незаконного природопользования или без таковой; на юридических лиц — от 300 тысяч до 500 тысяч рублей с конфискацией орудий совершения административного правонарушения и продукции незаконного природопользования или без таковой».

Даже если в режиме ООПТ нет запрета на выжигание растительности, ответственность за выжигание всё равно будет наступать по этой статье, так как она утверждает, что нарушением является не только нарушение режима, но и иных правил охраны и использования окружающей среды и природных ресурсов (то есть указанных выше норм).

Уголовная ответственность за поджоги

Лица, виновные в пожарах на природных территориях, в ряде случаев могут быть привлечены к уголовной ответственности по статье 261 Уголовного кодекса РФ «Уничтожение или повреждение лесных насаждений»:

«1. Уничтожение или повреждение лесных насаждений и иных насаждений в результате неосторожного обращения с огнём или иными источниками повышенной опасности...

Деяния, предусмотренные частью первой настоящей статьи, если они причинили крупный ущерб...

Уничтожение или повреждение лесных насаждений и иных насаждений путём поджога, иным общеопасным способом либо в результате загрязнения или иного негативного воздействия...

Деяния, предусмотренные частью третьей настоящей статьи, если они причинили крупный ущерб...

Примечание. Крупным ущербом в настоящей статье признаётся ущерб, если стоимость уничтоженных или повреждённых лесных насаждений и иных насаждений, исчисленная по утверждённым Правительством РФ таксам, превышает 50 тысяч рублей».

Статья может быть применена, если в результате пала (даже на сельхозземлях) или других действий, в результате которых загорелся лес, были уничтожены или повреждены леса или насаждения, не входящие в лесной фонд. Однако должно быть доказано, что именно пал послужил причиной гибели лесов.

Важные пояснения к этой статье дал Верховный суд Российской Федерации.

Постановление Пленума Верховного суда РФ № 21 [18]:

«23. Под неосторожным обращением с огнём или иными источниками повышенной опасности применительно к части 1 статьи 261 УК РФ понимается несоблюдение требований правил пожарной безопасности в лесах, повлёкшее возникновение пожара (разведение и оставление непотушенных костров, выжигание хвороста, лесной подстилки, сухой травы, оставление горюче-смазочных материалов, бросание горящих спичек, окурков и т. п.).

Поджог лесных и иных насаждений (часть 3 ст. 261 УК РФ) состоит в умышленных действиях, направленных на уничтожение или повреждение насаждений с помощью открытого огня (зажигание травы, разведение костров, разбрасывание факелов, использование горючих материалов и т. д.).

Уничтожение лесных и иных насаждений применительно к статье 261 УК РФ выражается в полном сгорании насаждений или их усыхании в результате воздействия пожара или его опасных факторов, загрязняющих и отравляющих веществ, отходов производства и потребления, отбросов и выбросов.

К повреждению необходимо относить случаи частичного сгорания насаждений, деградацию их на определённых участках леса до степени прекращения роста, заражение болезнями или вредными организмами и т. д.

В случаях нарушения требований правил пожарной безопасности в лесах следует разграничивать преступления, предусмотренные статьёй 261 УК РФ, и административные правонарушения, ответственность за совершение которых установлена статьёй 8.32 КоАП РФ.

Если неосторожное обращение с огнём или иным источником повышенной опасности в лесах не повлекло возникновения лесного пожара, уничтожение или повреждение насаждений, такие действия образуют состав административного правонарушения, предусмотренного частью 1 статьи 8.32 КоАП РФ.

Выжигание хвороста, лесной подстилки, сухой травы и других лесных горючих материалов с нарушением требований правил пожарной безопасности на земельных участках, непосредственно примыкающих к лесам, защитным и лесным насаждениям и не отделённых противопожарной минерализованной полосой шириной не менее 0,5 м,

не повлёкшее уничтожение или повреждение лесных насаждений, подлежит квалификации по части 2 статьи 8.32 КоАП РФ.

В случае, если неосторожное обращение с огнём или иными источниками повышенной опасности повлекло возникновение лесного пожара, но при этом последствия в виде уничтожения или повреждения лесных насаждений не наступили, содеянное не образует состав преступления, предусмотренный статьей 261 УК РФ, и при наличии соответствующих признаков может быть квалифицировано как административное правонарушение (например, по части 4 статьи 8.32 КоАП РФ)».

РАСЧЁТ УЩЕРБА В РЕЗУЛЬТАТЕ ТРАВЯНОГО ИЛИ ТОРФЯНОГО ПОЖАРА

Важный аспект определения степени опасности нарушения — расчёт ущерба в результате пожара.

Статья 77 ФЗ «Об охране окружающей среды» гласит:

«1. Юридические и физические лица, причинившие вред окружающей среде в результате её загрязнения, истощения, порчи, уничтожения, нерационального использования природных ресурсов, деградации и разрушения естественных экологических систем, природных комплексов и природных ландшафтов и иного нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обязаны возместить его в полном объеме в соответствии с законодательством.

<...>

3. Вред окружающей среде, причинённый субъектом хозяйственной и иной деятельности, возмещается в соответствии с утверждёнными в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера вреда окружающей среде, а при их отсутствии — исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды, с учётом понесённых убытков, в том числе упущенной выгоды».

По статье 100 Лесного кодекса РФ:

«1. Возмещение вреда, причинённого лесам и находящимся в них природным объектам вследствие нарушения лесного законодательства (далее — возмещение вреда), осуществляется добровольно или в судебном порядке.

<...>

3. Размер возмещения вреда, причинённого лесам как экологической системе, определяется исходя из присущих лесам природных свойств (уникальности, способности к возобновлению, местоположения и других свойств) в порядке, предусмотренном Федеральным законом от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

4. Особенности возмещения вреда, включая таксы и методики определения размера возмещения такого вреда, утверждаются Правительством РФ».

Соответствующие таксы и методики утверждены и могут применяться при расчёте ущерба от пожара. Есть две основные методики.

Для лесных земель (в том числе для торфяных болот на землях лесного фонда) применяется Постановление Правительства РФ № 1730 [14]. Для торфяников вне земель лесного фонда может применяться методика исчисления размера вреда, причинённого объектам животного мира, занесённым в Красную книгу РФ, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства, и среде их обитания, утверждённая приказом МПР России № 107 [19]. По ней рассчитывается ущерб от уничтожения (повреждения) почвы (подстилки) и иных местообитаний объектов животного мира, относящихся к беспозвоночным животным.

ДЕЙСТВИЯ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕЙ НЕОБХОДИМОСТИ

Что делать, если ради спасения людей, населённых пунктов или ценных природных объектов нужно нарушить закон? Например, прорубить пожарный разрыв без предварительного оформления разрешительных документов на рубку леса?

Действующее лесное законодательство не предусматривает возможности рубок леса без специальных разрешающих документов (лесной декларации для лесов в аренде; договора купли-продажи лесных насаждений или договора государственного контракта на проведение мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов — для всех остальных лесов). Таким образом, рубка противопожарного разрыва может быть квалифицирована как незаконная.

Но и в уголовном, и в административном праве существует понятие **крайней необходимости**.

«Не является административным правонарушением причинение лицом вреда охраняемым законом интересам в состоянии крайней необходимости, то есть для устранения опасности, непосредственно угрожающей личности и правам данного лица или других лиц, а также охраняемым законом интересам общества или государства, если эта опасность не могла быть устранена иными средствами и если причинённый вред является менее значительным, чем предотвращённый вред» (КоАП РФ, ст. 2.7).

«Не является преступлением причинение вреда охраняемым уголовным законом интересам в состоянии крайней необходимости, то есть для устранения опасности, непосредственно угрожающей личности и правам данного лица или иных лиц, охраняемым законом интересам общества или государства, если эта опасность не могла быть устранена иными средствами и при этом не было допущено превышения пределов крайней необходимости» (Уголовный кодекс РФ, ст. 39).

«Не является преступлением причинение вреда охраняемым уголовным законом интересам при обоснованном риске для достижения общественно полезной цели. Риск признаётся обоснованным, если указанная цель не могла быть достигнута не связанными с риском действиями (бездействием) и лицо, допустившее риск, предприняло достаточные меры для предотвращения вреда охраняемым уголовным законом интересам» (Уголовный кодекс РФ, ст. 41).

Таким образом, вырубка деревьев без необходимых документов для предотвращения или ликвидации пожара может быть признана действием в состоянии крайней необходимости, что не повлечёт никаких последствий для того, кто её проводит.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Битумные смолы — твёрдые смолоподобные вещества (воски), которые содержатся в торфе. Это сложные химические соединения, они содержат парафины, углеводородные соединения, кислоты и другие вещества.

Болотный массив — часть земной поверхности, занятая болотом, границы которой представляют замкнутый контур и проведены по линии нулевой глубины торфяной залежи.

Болото — природное образование, занимающее часть земной поверхности и представляющее собой отложения торфа, насыщенные водой и покрытые специфической растительностью (по ГОСТ 19179-73 [25]).

Бьеф (фр. bief) — часть реки, канала, водохранилища или другого водного объекта, примыкающая к гидротехническому сооружению.

Сооружения, у которых могут быть бьефы: плотина, шлюз, гидроэлектростанция и другие. Верхний бьеф располагается выше по течению; нижний — по другую сторону гидротехнического сооружения. Верхним бьефом часто является водохранилище (БСЭ [40], СанПиН 3907-85 [32]).

Гидрогеологические окна — фильтрационные окна, т.е. участки с повышенной проницаемостью в массиве водоупорной породы, разделяющей водоносные горизонты.

Гидрозатвор — конструкция, которая открывает, закрывает и регулирует ток воды через отверстие водопропускного сооружения. Бывают в виде сплошных плоских подвижных щитов с подъёмными механизмами и наборных перегородок (шандор) из деревянных или стальных балок, горизонтально уложенных друг на друга.

Грунт заторфованный — песчаный или глинистый грунт, который содержит в составе от 3 до 50 % (по массе) торфа (по ГОСТ 25100-2011 [26]).

Заболоченная земля — болото с минеральными почвами или отложениями торфа толщиной не более 0,3 м в неосушенном состоянии (по ГОСТ 21123-85 [30]).

Инертный торф — торф в залежи, т.е. не добытый торф. Расположен ниже деятельного горизонта.

Депрессионная поверхность — свободная поверхность фильтрационного потока (Тернов, [73]).

Деятельный горизонт (очёс) — верхний, «живой» слой болота. В нём находятся мхи, трава, корни травянистых растений. Здесь идут процессы водообмена: впитывание воды, её поглощение корнями растений и испарение, стекание по поверхности. При добыче торфа деятельный горизонт удаляют.

Караваны — см. Штабели.

Кривая депрессии — кривая свободной поверхности в плоскости чертежа (Тернов, [73]).

Торфяной кокс (полукокс) — твёрдый продукт термического разложения торфа. Отличается высокой реакционной способностью в т.ч. к воспламенению.

Лесной пожар — пожар, действующий «в лесах, расположенных на землях лесного фонда, землях обороны и безопасности, землях особо охраняемых природных территорий» (ЛК РФ [2, ст. 52]).

Минеральные острова на болотах — выступы минерального дна болота, сохранившиеся возвышения, не погребённые под слоем торфа.

Пиролиз — термическое разложение при недостатке кислорода.

Почва — самостоятельное естественно-историческое органо-минеральное природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твёрдых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия (по ГОСТ 27593-882 [28]).

Сапропель — донные отложения пресноводных водоёмов. Состоит из отмершей водной растительности, остатков живых организмов, планктона, почвенного перегноя. Содержит большое количество органических веществ. Хороший водоупор.

Свободная поверхность — термин гидромеханики, обозначающий поверхность жидкости, не ограниченную стенками сосуда или русла. При воздействии внешних сил свободная поверхность в состоянии равновесия жидкости приобретает такую форму, при которой поверхность перпендикулярна действию этих сил. Одновременно равновесное состояние соответствует минимуму потенциальной энергии, из-за чего площадь свободной поверхности сокращается до минимально возможной под действием сил межмолекулярного взаимодействия, получивших название сил поверхностного натяжения.

Торф — органический грунт, образовавшийся в результате естественного отмирания и неполного разложения болотных растений в условиях повышенной влажности при недостатке кислорода и содержащий 50 % и более (по массе) органических веществ (по ГОСТ 25100-95 [26]).

Торф-сырец — торф, находящийся в естественном состоянии залегания (по ГОСТ 21123-85 [30]).

Торфяная залежь — естественное напластование отдельных видов торфа от поверхности до минерального дна торфяного месторождения.

Торфяная карта — при фрезерном способе добычи торфа: часть торфяного поля, ограниченная двумя соседними картовыми каналами.

Торфяное болото — болото с отложениями торфа мощностью более 0,3 м в неосушенном состоянии.

Торфяное месторождение — геологическое образование, состоящее из напластований одного или нескольких видов торфа, характеризующееся в своих естественных границах избыточным увлажнением и специфическим растительным покровом, которое по размерам и запасам торфа может быть объектом промышленного или сельскохозяйственного использования.

Торфяное поле — при фрезерном способе добычи торфа: производственная площадь торфяного предприятия, ограниченная каналами осушительной системы.

Торфяной бур — специальный бур для взятия проб торфа и определения строения торфяной залежи.

Торфяной лесной пожар — лесной пожар, при котором горит торфяной слой заболоченных и болотных почв (по ГОСТ 17.6.1.01 [27]).

Торфяной пожар — возгорание торфяного болота, осушенного или естественного, в результате поджога или небрежного обращения людей с огнём.

По формулировке ГОСТ 22.0.03-97/ГОСТ Р 22.0.03-95 [24], торфяной пожар — это «возгорание торфяного болота, осушенного или естественного, при перегреве его поверхности лучами солнца или в результате небрежного обращения людей с огнём». К сожалению, это определение содержит и даже навязывает ложные представления о самовозгорании торфа. Тем не менее, это действующий ГОСТ, и он называет любое возгорание торфяного болота (в том числе не осушенного) торфяным пожаром. Важно понимать, что по этому ГОСТу торфяной пожар не обязательно является частным случаем лесного пожара. Это важно для определения, какая государственная служба будет отвечать за тушение пожара. Подробнее об этом — в приложении 7.

Уровень грунтовых вод — уровень, ниже которого почва насыщена водой.

Штабели — временная складочная единица, место и способ временного хранения торфа при фрезерном способе добычи. Представляет собой гряду треугольного сечения высотой до 7–8 м и длиной до 75–80 м.

Эвтрофирование — повышение биологической продуктивности водных объектов в результате накопления в воде биогенных элементов под действием антропогенных и естественных факторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

I Нормы, своды правил, инструкции и типовые материалы

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (утв. Государственной Думой РФ 30.12.2001). — Собрание законодательства Российской Федерации, № 1 (Ч. I), ст. 1.
2. Лесной кодекс Российской Федерации (утв. Государственной Думой РФ 04.12.2006). — Собрание законодательства Российской Федерации, № 50, ст. 5278.
3. Уголовный кодекс Российской Федерации (утв. Государственной Думой РФ 13.06.1996). — Собрание законодательства Российской Федерации, № 25, ст. 2954.
4. О государственной тайне: федеральный закон № 5485-1 (утв. Государственной Думой РФ 21.07.1993). — Собрание законодательства Российской Федерации, № 41, ст. 4673.
5. О животном мире: федеральный закон № 52-ФЗ (утв. Государственной Думой РФ 21.04.1995). — Собрание законодательства Российской Федерации, № 17, ст. 1462.
6. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: федеральный закон № 68-ФЗ (утв. Государственной Думой РФ 21.12.1994). — Собрание законодательства Российской Федерации, № 35, ст. 3648.
7. О пожарной безопасности: федеральный закон № 69-ФЗ (утв. Государственной Думой РФ 21.12.1994). — Собрание законодательства Российской Федерации, № 35, ст. 3649.
8. Об охране окружающей среды: федеральный закон № 7-ФЗ (утв. Государственной Думой РФ 10.01.2002). — Собрание законодательства Российской Федерации, № 2, ст. 133.
9. Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: указ Президента РФ № 868 от 11.07.2004. — Собрание законодательства Российской Федерации, № 28, ст. 2882.
10. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: постановление Правительства РФ № 304 от 21.05.2007. — Собрание законодательства Российской Федерации, № 22, ст. 2640.
11. О привлечении сил и средств федеральных органов исполнительной власти для ликвидации чрезвычайных ситуаций в лесах, возникших вследствие лесных пожаров: постановление Правительства РФ № 1464 от 02.12.2007. — Собрание законодательства Российской Федерации, № 50 (Ч. III), ст. 7623.
12. О противопожарном режиме: постановление Правительства РФ № 390 от 21.04.2012. — Собрание законодательства Российской Федерации, № 19, ст. 2415.

13. О чрезвычайных ситуациях в лесах, возникших вследствие лесных пожаров: постановление Правительства РФ № 376 от 17.05.2011. — Собрание законодательства Российской Федерации, № 21, ст. 2971.
14. Об утверждении особенностей возмещения вреда, причинённого лесам и находящимся в них природным объектам вследствие нарушения лесного законодательства: постановление Правительства РФ № 1730 от 29.12.2018. — Собрание законодательства Российской Федерации, № 1, ст. 25.
15. Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах: постановление Правительства РФ № 417 от 30.06.2007. — Собрание законодательства Российской Федерации, № 28, ст. 3432.
16. Об утверждении Правил привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны для ликвидации чрезвычайной ситуации в лесах, возникшей вследствие лесных пожаров: постановление Правительства РФ от 05.05.2011; не действует. — Собрание законодательства Российской Федерации, № 20, ст. 2821.
17. Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 11.03.2010. — Собрание законодательства Российской Федерации, № 14, ст. 1649.
18. О применении судами законодательства об ответственности за нарушения в области охраны окружающей среды и природопользования: постановление Пленума Верховного суда РФ от 18 октября 2012 года № 21 // Бюллетень Верховного Суда Российской Федерации, 2012, № 12.
19. Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по организации информирования населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приёмах и способах защиты, а также пропаганде в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах: приказ МЧС России от 29.06.2006 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 2006, № 30.
20. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причинённого объектам животного мира, занесённым в Красную книгу Российской Федерации, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания: приказ Министерства природных ресурсов РФ от 28.04.2008 № 107 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 2008, № 26.
21. Об утверждении Методических указаний по организации и проведению профилактических контролируемых противопожарных выжиганий хвороста, лесной подстилки, сухой травы и других лесных горючих материалов в лесах, расположенных на землях лесного фонда: приказ Минприроды России (Министерства природных ресурсов и экологии РФ) № 580 от 27.08.2019 // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 25.09.2019, № 0001201909250029.

22. Об утверждении Правил тушения лесных пожаров: приказ Минприроды России от 08.07.2014 № 313 // Российская газета, № 184, 2014.
23. ГКИНП-02-033-82 Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1:5000, 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 (утв. ГУГК СССР 05.10.1982, не действует). — М.: Изд-во «Недра», 1982.
24. ГОСТ 22.0.03-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения (утв. Госстандартом России 16.04.1998). — М.: ИПК Издательство стандартов, 2000.
25. ГОСТ 19179-73 Гидрология суши. Термины и определения (утв. Госстандартом СССР 29.10.1973). — М.: ИПК Издательство стандартов, 1988.
26. ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация (утв. Минстроем России 20.02.1996). — М.: ОАО ЦПП, 2008.
27. ГОСТ 17.6.1.01 Охрана природы (ССОП). Охрана и защита лесов. Термины и определения (утв. Госстандартом СССР 19.12.1983) // Охрана природы. Земли: Сб. ГОСТов. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
28. ГОСТ 27593-882 Почвы. Термины и определения (утв. Госстандартом СССР 23.02.1988) // Охрана природы. Почвы: Сб. ГОСТов. — М.: Стандартинформ, 2008.
29. ГОСТ 10650-72 Торф. Метод определения степени разложения (утв. Госстандартом СССР 16.08.1972). — М.: ИПК Издательство стандартов, 1999.
30. ГОСТ 21123-85 Торф. Термины и определения (утв. Госстандартом СССР 28.06.1985). — М.: Издательство стандартов, 1985.
31. ВСН 33-2.1.07-87 Инженерно-геодезические изыскания для мелиоративного и водохозяйственного строительства (утв. Минводхозом СССР 06.01.1987). — М.: В/о «Союзводпроект», 1987.
32. СанПиН 3907-85 Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ (принят Госстроем СССР 12.08.1986, утратил силу). — М.: ТОО «Рарогъ», 1994.
33. СНиП II-И.4-62 Плотины земляные насыпные. Нормы проектирования (утв. Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства) СССР 17.11.1962, заменён). — М.: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1963.
34. СП 39.13330.2012 Свод правил. Плотины из грунтовых материалов. Актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84* (утв. Минрегионом России 29.12.2011). — М.: Минрегион России, 2012.
35. СП 47.13330.2016 СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (утв. Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 30.12.2016). — М.: Стандартинформ, 2017.
36. СТО НОСТРОЙ 2.33.21-2011 Мелиоративные системы и сооружения. Часть 2. Осушительные системы. Общие требования по проектированию и строительству (утв. НОСТРОЙ 5.12.2011). — М.: Национальное объединение строителей, 2012.

37. Типовые материалы для проектирования 820-04-28.87 Плотины земляные насыпные высотой до 15 м с креплёным верховым откосом (секцией) (утв. Минводхозом СССР 04.06.1987).
38. Типовые материалы для проектирования 820-04-51.93 Плотина земляная насыпная переливная из армированного грунта высотой до 10 м (утв. Главпроектот Госстроя России 17.12.1993).

II Книги, справочники и статьи

39. Батуев В. И. Методические указания по расчётам стока с неосушенных и осушенных болот / В. И. Батуев, С. М. Новиков, Л. И. Усова, А. Е. Короткевич. — СПб: Петербургский модный базар, 2011. — 150 с.
40. Большая советская энциклопедия: в 30 т. / Гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М.: Сов. энцикл., 1969–1978.
41. Боч М. С. Экосистемы болот СССР / М. С. Боч, В. В. Мазинг. — Л.: Наука, 1979 г. — 188 с.
42. Войтехов М. Я. Методы восстановления осушенных лесо-болотных угодий / М. Я. Войтехов. — М., 2003. — 40 с.
43. Вомперский С. Е. Биологические основы эффективности лесосоосушения / С. Е. Вомперский. — М.: Наука, 1968 — 312 с.
44. Ганжара Н.Ф. Почвоведение / Н. Ф. Ганжара. — М.: Агроконсалт, 2001. — 394 с.
45. Гришин А. М. О математическом моделировании торфяных пожаров / А. М. Гришин // Вестник Томского Государственного Университета: Математика и механика. — 2008. — № 3(4). — С. 85–94.
46. Зеленин Г. В. Нивелирование поверхности по квадратам: методические указания / Г. В. Зеленин, Н. М. Ситняков. — Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. — 16 с.
47. Иванов К. Е. Водообмен в болотных ландшафтах / К. Е. Иванов. — Л.: Гидрометеиздат, 1975. — 280 с.
48. Канал Москва—Волга. Торф на строительстве канала. 1932—1937 гг. / НКВД СССР, Бюро технического отчета о строительстве канала Москва — Волга. — М.— Л.: Государственное издательство строительной литературы, 1940. — 189 с.
49. Кац Н. Я. Болота и торфяники / Н. Я. Кац. — М.: Учпедгиз, 1941. — 399 с.
50. Кожевников Н. Н. Проектирование и строительство земляных плотин / Н. Н. Кожевников. — М.: Издательские решения, 2016. — 26 с.
51. Козулин А. В. Методические рекомендации по экологической реабилитации нарушенных болот и по предотвращению нарушений гидрологического режима болотных экосистем при осушительных работах / А. В. Козулин, Н. И. Тановицкая, И. Н. Вершицкая / Науч.-практ. центр по биоресурсам НАН Беларуси, Ин-т природопользования НАН Беларуси. — Минск: Альтиора — Живые краски, 2010. — 39 с.

52. Корневич И. А. Обводнение пожароопасных торфяников. Восстановление болот вокруг пос. Большеорловское в Борском районе Нижегородской области. Первый этап: Обводнение торфяного месторождения «Большое Орловское»: проектная документация, второй вариант, том 1.1. Общая пояснительная записка / И. А. Корневич., Н. А. Петрова. — Нижний Новгород: ООО Водпроект, 2013. — 84 с.
53. Кузьмин Г. Ф. Болота и их использование: сб. научн. тр. / Г. Ф. Кузьмин. — СПб.: Изд-во ВНИИТП, 1993, Вып. 70. — 140 с.
54. Маслов А. В. Геодезия: учебник для студ. вузов, 6-е изд., перераб. и доп. / А. В. Маслов, А. В. Гордеев, Г. Ю. Батраков. — М.: КолосС, 2008. — 598 с.
55. Маслов Б.С. Мелиорация торфяных болот: учебник / Б. С. Маслов. — Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2006. — 195 с.
56. Методические указания по курсовому проектированию по курсу «Гидротехнические сооружения». Часть 1 «Проектирование грунтовых плотин» для студентов специальностей водохозяйственного строительства / Сост. М. Ф. Мороз, Н. Н. Водчиц. — Брест: Брестский государственный технический университет, 2007. — 37 с.
57. Методы изучения и расчета водного баланса / Ред. В. С. Вуглинский, Г. С. Клейн и др. — Л.: Гидрометеиздат, 1981. — 398 с.
58. Никифоров В. А. Разработка торфяных месторождений и механическая переработка торфа / В. А. Никифоров. — Минск: Высшая школа, 1979. — 400 с.
59. Нейштадт М. И. Методы исследования торфяных болот в 2 ч. ч.1. Полевые исследования / М. И. Нейштадт. — М: Изд-во Наркомата земледелия РСФСР, 1939. — 172 с.
60. Перспективное использование выработанных торфяных болот / Под ред. В. В. Панова. — Тверь: Триада, 2013. — 280 с.
61. Подшивалов В. П. Инженерная геодезия: учебник / В. П. Подшивалов, М. С. Нестеренок. — Минск: Высшая школа, 2011. — 463 с.
62. Пьявченко Н. И. Основные принципы изучения болотных биогеоценозов / Н. И. Пьявченко. — Л.: Наука, 1972. — 121 с.
63. Пьявченко Н. И. О диагностических показателях торфа / Н. И. Пьявченко, Л. И. Корнилова // Почвоведение, № 10/1978. — С. 146–153.
64. Романов В. В. Гидрофизика болот / В. В. Романов. — Л.: Гидрометеиздат, 1961. — 359 с.
65. Романова Е. А. Геоботанические основы гидрологического изучения верховых болот / Е. А. Романова Е. А. — Л.: Гидрометеиздат, 1961. — 244 с.
66. Русецкас Ю. Влияние растительности берм и откосов канав на состояние лесной осушительной сети / Ю. Русецкас // Болота и заболоченные леса в свете задач устойчивого природопользования. Материалы совещания. — М.: ГЕОС, 1999.— С. 278–280.

67. Соболев И. С. Проектирование плотин из грунтовых материалов: методические указания для выполнения курсовых проектов и выпускных квалификационных работ / И. С. Соболев, А. Н. Ежков, Е. Н. Горохов. — Н. Новгород: ННГАСУ, 2010. — 91 с.
68. Соболев С. В. Деревянные сооружения в природоприближенном гидротехническом строительстве: учеб. пособие / С. В. Соболев, И. С. Соболев. — Н. Новгород: ННГАСУ, 2007. — 225 с.
69. Спицын И. П. Общая и речная гидравлика / И. П. Спицын, В. А. Соколова. — Л.: Гидрометеиздат, 1990. — 358 с.
70. Справочник добровольного лесного пожарного // Федеральное агентство лесного хозяйства, ФБУ «Авиалесоохрана», Общество добровольных лесных пожарных, Гринпис России, 2017. — 155 с.
71. Справочник по гидравлическим расчётам: изд. 4-е, переработ. и доп. / Под ред. П. Г. Киселёва. — М., «Энергия», 1972. — 312 с.
72. Тановицкая Н. И. Гидрогеологические и гидрологические особенности и современное состояние водорегулирующих сооружений для восстановления гидрологического режима болота Ельня: отчёт / Н. И. Тановицкая. — Минск: Проект ЕС/ПРООН, 2012. — 65 с.
73. Тернов А. Ф. Гидравлика грунтовых вод: учебное пособие / А. Ф. Тернов. — Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. — 63 с.
74. Тюремнов С. Н. Торфяные месторождения / С. Н. Тюремнов. — М.: Изд-во Недра, 1976. — 488 с.
75. Чугаев Р. Р. Гидравлика: учебник для вузов, 4-е изд., доп. и перераб. / Р. Р. Чугаев. — Л.: Энергоиздат, 1982. — 672 с.
76. Шпынев В. Н. Саморазогревание фрезерного торфа в штабелях и пути его торможения / В. Н. Шпынев // Доклад на симпозиуме «Неделя горняка — 2001» // Научная электронная библиотека КиберЛенинка [сайт]. — URL: <http://bit.do/fJSCW> (дата обращения: 28.09.2020).
77. Щетинский Е. А. Спутник руководителя тушения лесных пожаров / Е. А. Щетинский. — М: ВНИИЛМ, 2003. — 96 с.
78. Bodenkundliche Kartieranleitung: 5 verbesserte und erweiterte Auflage / AG Boden // Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und die Geologischen Landesämter der BRD, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 2005. — 438 s. [на немецком].
79. Edom F. Moorlandschaften aus hydrologischer Sicht / Frank Edom // Succow & Joosten. Landschaftsökologische Moorkunde. — Schweizerbart Stuttgart, 2001. — S. 185–228 [на немецком].
80. Edom F. Moore in sachsen / Frank Edom, Dirk Wendel // Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (Hrsg.): Naturschutzgebiete in Sachsen. S. 49–58 [на немецком].
81. Joosten H. Wise use of mires and peatlands / Hans Joosten, Donal Clarke // International Mire Conservation Group and International Peat Society, 2002. — 304 p. [на английском].

82. Kessler, K. Informationssystem Moore. Erstellung eines Fachkonzeptes für ein landesweites Informationssystem zur Lage und Verbreitung von Mooren und organischen Nassstandorten (SIMON): Schriftenreihe des LfULG 14/2011 / K. Kessler, F. Edom, I. Dittrich, D. Wendel, K.-H. Feger. — Dresden: Textband, 2011. — 89 s. & 2 Anlagenbaende [на немецком].
83. Luthardt V. Steckbriefe Moorsubstrate. 2. Auflage / Vera Luthard, Corina Schultz, Ron Veier-Uhlher // HNE Eberswalde. — Berlin: Concept Medien & Druck, 2015. — 154 s. [на немецком].
84. Sirin A. Mires and Peatlands of Europe: Status, Distribution and Conservation / A. Sirin, T. Minayeva, T. Yurkovskaya, O. Kuznetsov, V. Smagin, Y. U. Fedotov, H. Joosten, F. Tanneberger, A. Moen // Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart, Germany, 2017. — P. 589–616 [на английском].
85. Steiner G. M. Österreichischer Moorschutzkatalog: 4. Auflage / G. M. Steiner // Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie. — Graz: Verlag Ulrich Moser. — 535 s. [на немецком].
86. Succow M. Landschaftsökologische Moorkunde / Michael Succow. — Gustav-Fischer-Verlag, Jena, 1988. — s 340. [на немецком].
87. Succow M. Landschaftsökologische Moorkunde [Landscape ecology of mires] / Michael Succow, Hans Joosten. — Schweizerbart Stuttgart, 2001. — 622 s. [на немецком].
88. Succow M. Moore in der Landschaft / M. Succow, L. Jeschke. — Urania-Verlag, 1986. — 268 s. [на немецком].
89. Succow M. Torfarten / M. Succow, H. Stegmann // Succow & Joosten. Landschaftsökologische Moorkunde, kap. 3.1.2. — Schweizerbart Stuttgart, 2001. — S. 58–62 [на немецком].
90. TGL 24 300/04 Fachbereichsstandard Aufnahme landwirtschaftlich genutzter Standorte — Moorstandorte // Akad Landwirtsch DDR, Berlin, 1986. — 13 s. [на немецком].
91. Wendel D. Autogene Regenerationserscheinungen in erzgebirgischen Moorwäldern und deren Bedeutung für Schutz und Entwicklung der Moore: diss. / D. Wendel. — TU Dresden, Fakultät für Forst-, Geo-und Hydrowissenschaften Tharandt, 2010. — 232 s. [на немецком].

Рекомендации по тушению торфяных пожаров на осушенных болотах

(Издание второе, переработанное и дополненное)

Авторы-составители:

Д. И. Исаев — заведующий кафедрой водно-технических изысканий Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ, Санкт-Петербург), канд. геогр. наук

Н. А. Коршунов — заведующий отделом лесной пирологии и охраны лесов от пожаров Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства (ФБУ ВНИИЛМ). В 2013–2017 гг. заведовал кафедрой охраны лесов от пожаров во Всероссийском институте повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства (ФАУ ДПО ВИПКЛХ), канд. с.-х. наук

М. Л. Крейндин — руководитель программы Greenpeace по особо охраняемым природным территориям

Г. В. Куксин — руководитель противопожарного отдела Greenpeace

Ю. Б. Петренко — ведущий режиссёр-видеооператор Greenpeace

И. Г. Семёнов — руководитель программы Greenpeace по обводнению пожароопасных торфяников

Ф. Эдом (Германия) — гидролог, геоэколог, болотовед. Более 30 лет занимается охраной природы, гидрологией и геоэкологией болот и торфяников, восстановлением болот. Сотрудничает с природоохранными организациями и НКО в Германии, Чехии, России и Украине. Читает курс «Введение в гидрологию болот» в Дрезденском техническом университете

Научный консультант:

Н. А. Завьялов — начальник научного отдела Рдейского заповедника, д-р биол. наук

Консультант по расчёту насосно-рукавных линий:

М. Е. Левин — пожарный доброволец, соучредитель Общества добровольных лесных пожарных

Авторы фотографий:

Мария Васильева, Евгений Грин, Влад Залевский, Павел Лузан, Наталья Максимова, Юлия Петренко, Иван Семёнов, Франк Эдом

Иллюстраторы:

Олеся Волкова, Татьяна Хакимулина

Издатель:

Отделение международной неправительственной некоммерческой организации «Совет Greenpeace»
125040, Москва, Ленинградский просп., д. 26, корп. 1, российское отделение Greenpeace
Телефон: +7 495 988-74-60

191123, г. Санкт-Петербург, ул. Рылеева, д. 17-19, лит. А.

Телефон: +7 812 303-90-62

Факс: +7 812 303-90-62, доб. 501

www.greenpeace.ru

Главный редактор: О. Г. Илюшина

Редакторы: О. Г. Илюшина, И. Г. Семёнов, М. Ю. Васильева

Корректоры: А. В. Поселяничева, О. А. Дмитриевская

Подбор фото: М. Ю. Васильева, И. Г. Семёнов

Вёрстка, препресс: Д. В. Ветров

Отпечатано в типографии «Эталон»

Адрес: 198097, Санкт-Петербург, ул. Трефолева, 2БН

Тел.: +7 812 603-77-79



ОТПЕЧАТАНО
НА ПЕРЕРАБОТАННОЙ
БУМАГЕ

Тираж 2000 экз.

ISBN 978-5-94442-047-3

© ОМННО «Совет Greenpeace», 2020. При перепечатке ссылка на издание обязательна

Greenpeace — это независимая международная некоммерческая организация, цель которой — сохранить природу и мир на планете. Для этого мы изменяем отношение людей к природным богатствам Земли. Мы работаем только на частные пожертвования граждан, не принимаем финансирования от коммерческих, государственных и политических организаций.

GREENPEACE



Москва, 2020