

О. Д. АЛИМОВ, И. Г. БАСОВ, Б. Л. СТЕПАНОВ

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕМЛЕРЕЗНЫХ МАШИН ДЛЯ ОСУШЕНИЯ БОЛОТ

Посмотрите на карту нашей страны и обратите внимание какие огромные площади приходится на долю заболоченных земель. Почти две третьих всех болот мира расположены на территории Советского Союза [1]. Наиболее заболочены Крайний Север и Западная Сибирь.

В Западно-Сибирской низменности особенно сильно заболочен Обско-Иртышский водораздел в районе левых притоков реки Оби (Парабель, Васюган, Большой Юрган и др.). Здесь на равнинной местности в результате осадков и грунтовых вод, а также ограниченности испарения болотистые массивы достигают огромных размеров. Во многих районах не заболочены только узкие полосы вдоль рек, где избыточные воды стекают в них. Все же межречные пространства заняты тянущимися на сотни километров болотными системами [1].

Томская область почти целиком лежит в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности. По размерам своей территории (314,3 тыс. кв. км) она больше, чем Италия (310 тыс. кв. км); в границах области могли бы одновременно разместиться три страны, такие как Болгария, Чехословакия, Венгрия. Но, к сожалению, до 31% площади области приходится на долю заболоченных земель [2]. Болота Томской области по площади занимают территорию, равную территории Болгарской Народной Республики. Непроходимые топи мешают освоению и изучению полезных ископаемых, скрытых в недрах земли. Уже разведанные огромные запасы железной руды не могут пока разрабатываться, так как они находятся под болотными топиями. Затруднено будет также освоение разведанных нефтяных и газовых месторождений.

Лес — основное богатство Томской области, но значительная территория лесных массивов располагается на заболоченных почвах. Леса там чахлые, а их разработка затруднительна. В связи с этим осушение болот имеет для Томской области особо важное значение.

У нас в стране проводятся большие работы по осушению болот. Для выполнения этих работ созданы различные механизмы, но рытье водопускных канав на болотах ввиду специфики болотных почв до сих пор связано с большими трудностями. Поэтому необходимы дальнейшие изыскания способов осушения болот и необходимых для этого механизмов.

В выполнении работ принимали участие лаборанты Э. И. Лисовский, Г. Ф. Ваньшин, В. Г. Юдин.

Под руководством профессора Красноярского института леса и древесины СО АН СССР Н. И. Пьявченко разработан способ проходки водопускных канав на болотах взрывным методом. Сущность его способа заключается в том, что по трассе будущей канавы прорывают щель, в которую закладывают удлиненный заряд взрывчатого вещества (ВВ). Патроны с ВВ привязывают к деревянным рейкам и опускают их в щель. После этого щель засыпают и производят взрыв. В зависимости от предъявляемых требований, меняя величину заряда, можно получить каналы разной глубины и ширины.

С помощью взрыва можно совершить громадную работу в очень короткие промежутки времени, но производство подготовительных работ для размещения ВВ в болотистых почвах очень трудоемко. Существующие машины летом не могут пройти по болоту и прорезать щели. Вести же эти работы вручную (рытье щелей, закладывание взрывчатого вещества в них и т. п.), когда каждую минуту можно увязнуть в трясине, а над тобой вьются тучи комаров и мошкиры, очень трудно и порой даже невозможно.

Ознакомившись со способом профессора Н. И. Пьявченко, авторы предложили проводить работы по рытью спускных канав взрывным способом в зимнее время, используя для прорезания щелей баровые машины для резания мерзлого грунта, которые в настоящее время получили широкое распространение при производстве строительных работ в зимний период.

В 1961—1963 годах на кафедре горных машин и рудничного транспорта Томского политехнического института было создано несколько типов подобных машин на базе отечественных тракторов и траншейных экскаваторов. При работе такие землерезные машины прорезают в мерзлом грунте щели шириной 14 см на глубину до 1,8 м, что вполне достаточно для закладывания заряда ВВ на болотах.

Первый опыт по рытью канав для осушения болот в зимнее время был осуществлен кафедрой горных машин и рудничного транспорта Томского политехнического института совместно с техническим отделом комбината Томлес и учебно-опытным хозяйством Томского лесотехникума в марте 1963 г. в Тимирязевском лесхозе Томской области. Этот лесхоз проводил работы по осушению болот в районе озера Песчаного (близ г. Томска). Для осушения одного из них, уровень которого расположен на 2,5 м выше уровня озера, необходимо было прорыть спускную канаву длиной 400 м. Этим могло быть достигнуто не только осушение территории болота для последующей посадки леса, но и должен был подняться уровень воды в пересыхающем в последние годы озере.

В летнее время болото было непроходимо ни для гусеничных тракторов, ни для других транспортных машин.

Зима 1962—1963 года была снежная, и намеченное для осушения болото покрылось толстым снеговым покровом и его торфяник имел незначительное промерзание. В таких условиях применение землерезных машин было опасно.

Имеющиеся землерезные установки предназначены для работы на крепких мерзлых грунтах и для обеспечения значительных тяговых усилий они имеют большой вес. При проведении опытов предлагалось использовать для прорезания щелей землерезную установку «Мороз». Она смонтирована на гусеничном шасси экскаватора ЭТУ-353 и имеет вес 10 т. Большой вес установки и связанная с этим опасность ее движения по болоту заставили провести подготовительные мероприятия. Было решено очистить трассу будущей канавы от снега и дать почве промерзнуть.

За несколько прездгов трелевочный трактор ТДТ-60 с привязанным сзади клином пробил в снеговом покрове болота трассу будущей канавы, сдвинув снег в стороны. Очищенный участок несколько дней промерзал. После этого начали проводить опыты резания мерзлого торфяника землерезной установкой «Мороз» (рис. 1), которая представляла собой гусеничное шасси с установленными на нем двигателем мощностью 54 л. с., коробкой передач, редуктором режущей части врубовой машины типа КМП с исполнительным органом-баром. Бар—это перемещающаяся в направляющей раме бесконечная цепь, состоящая из кулаков и планок. В кулаки вставляются зубки, армированные пластинками твердого сплава. Скорость движения цепи может изменяться в пределах 0,35—5,2 м/сек. Заводка бара в почву и изменение положения его в процессе резания могут осуществляться машинистом с помощью гидравлической системы.



Рис. 1. Общий вид землерезной установки «Мороз» при нарезании щелей на болоте.

При разработке плотного мерзлого грунта бар, как правило, устанавливался под углом 90° к горизонту. В этом случае грунт, выбрасываемый из щели рабочей ветвью режущей цепи (зубками, кулаками), осыпается с нее, не достигая ведущей звездочки, и не увлекается холостой ветвью снова в щель. Щель при этом остается чистой.

В начале проведения опытов по резанию торфяника на болоте возникли трудности получения чистой прорезанной щели. Глубина промерзания торфяника на болоте составляла не более 0,5 м. При расположении бара землерезной машины под углом 90° к поверхности почвы измельченный полужидкий торф, выносимый зубками и кулаками бара на поверхность, вновь увлекался холостой ветвью цепи и засыпал прорезаемую щель. Этот недостаток был устранен установкой бара под углом 60° к поверхности почвы. В этом случае измельченная и вынесенная рабочей ветвью режущей цепи и щели торфяная масса сбрасывалась центробежной силой на ведущей звездочке, падала перед и рядом

с баром и не увлекалась холостой ветвью снова в щель. Для того чтобы полужидкая масса не сползала в щель после прохождения бара, ее убирали в сторону лопатами. Таким образом, щель получалась чистой (рис. 2). В дальнейшем в машинах для резания болотистых почв следует предусмотреть клиновой или шнековый механизм для удаления вынесенной из щели массы в сторону.



Рис. 2. Щель в торфянике, прорезания установкой «Мороз».

Производительность машины «Мороз» при движении режущей цепи $1,25$ м/сек и глубине щели $1,2$ м составляла 3 м/мин готовой щели, при скорости движения цепи $2,4$ м/сек скорость прорезания щели достигала 20 м/мин. Средняя производительность машины составила 300 м/час.

Кроме установки «Мороз» для нарезания щелей на болоте была опробована более легкая и более маневренная землерезная установка БЭТН (рис. 3), созданная на базе траншейного экскаватора ЭТН-124. Эта установка, имеющая пневмоколесное шасси трактора «Беларусь», свободно передвигалась по подготовленной трассе, прорезая щель на глубину до 1000 мм. Часовая производительность установки достигала 250 м.

Щель после прихода бара постепенно заполнялась болотной водой, но не заплывала, так как верхний слой торфяника был промерзший.

Взрывники, выполнявшие данные работы, ранее не производили подобных работ на болотах. Поэтому вначале они провели несколько пробных взрывов на небольших участках, а в дальнейшем взрывали



Рис. 3. Землерезная установка БЭТН прорезает щель на болоте.

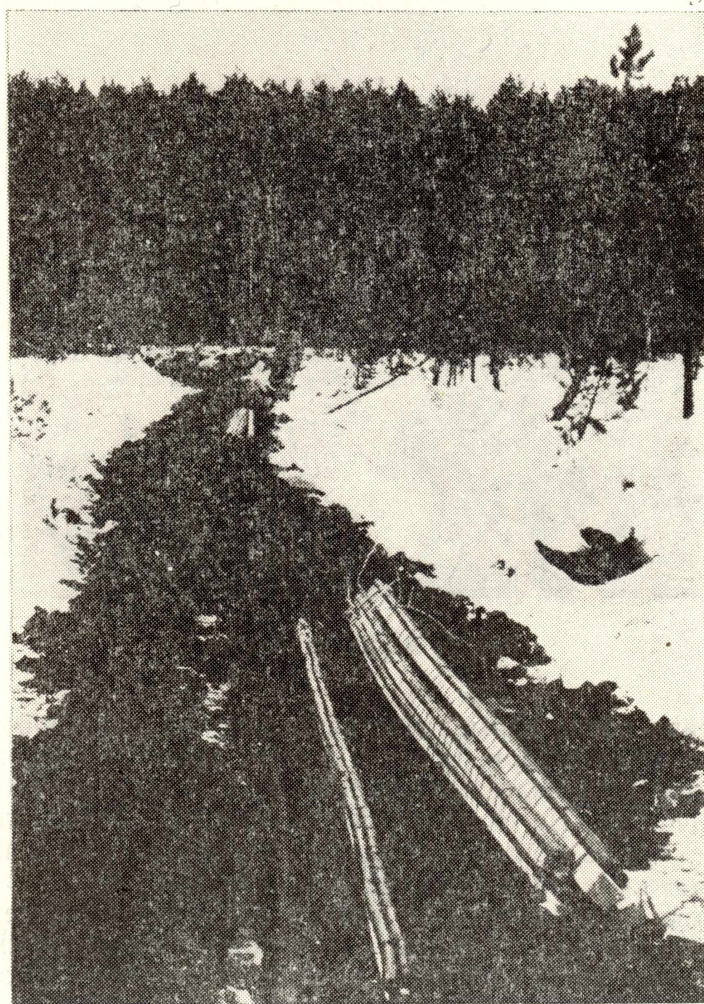


Рис. 4. Подготовка к размещению ленточного заряда взрывчатого вещества в щели торфяника.

участки длиной по 50 м. Патроны со взрывчатым веществом (амонитом) привязывались к деревянным рейкам (рис. 4). Рейки опускались в щель и прижимались сверху деревянными клиньями. Щель частично засыпалась измельченным торфом. В основном же забивкой щели служила вода. Расход амонита составлял 2 кг на 1 м будущей канавы.

При взрывах торф со льдом поднимало вверх и отбрасывало в стороны, часть взорванного грунта падала на прежнее место (рис. 5). Кро-



Рис. 5. Взрыв на болоте.

ме того, канава после взрыва частично заполнялась торфяной массой, отделившейся от ее стенок. В связи с этим уровень поверхности взорванного участка был ниже невзорванного всего на 0,5—0,8 м, и канава плохо обозначалась. На следующий день канава обозначалась уже более ясно, так как за ночь разрушенный торфяник осел, а выступившая болотная вода постепенно заполнила канаву (рис. 6).

В качестве эксперимента на второй день работ применили другой способ погружения заряда в щель. Патроны со взрывчатым веществом связывали вместе детонирующим шнуром в пакеты через один метр (рис. 7). После подготовки пакетов по всему намеченному для взрыва участку их опускали в щель и присыпали сверху измельченным тор-



Рис. 6. Вид канавы на болоте через сутки после взрыва.



Рис. 7. Подготовка пакетных зарядов взрывчатого вещества.

фом. Результат взрыва в этом случае был аналогичен произведенному ранее.

Видимо, более эффективным для производства работ на болотных почвах будет направленный взрыв, когда по трассе канавы осуществляется два взрыва. Первый основной заряд при взрыве выбрасывает всю массу земли вверх, а второй, произведенный с небольшой задержкой после первого, отбрасывает грунт в сторону от канавы.

Проведенные опыты показали, что взрывной способ может применяться для рытья водопускных канав в твердых грунтах и на болотах в зимнее время. При этом взрывчатые вещества наиболее целесообразно размещать в щелях, успешно проводимых самоходными баровыми машинами для резания мерзлого грунта.

С целью совершенствования этого способа следует провести исследовательские и опытно-конструкторские работы в направлениях изыскания наиболее целесообразных способов размещения и взрыва ВВ, наиболее эффективных исполнительных органов машин для подготовки канав для размещения ВВ, создания легких маневровых землерезных машин высокой проходимости.

Для рытья канав на болотах в зимнее время целесообразно испытать одноковшевый и многоковшевый экскаватор, работающие в паре с баровыми землерезными машинами. В этих случаях в зависимости от ширины необходимой канавы баровая машина может прорезать две или три щели, а затем экскаваторы своими исполнительными органами смогут выбирать грунт, заключенный между щелями. По указанной схеме в г. Томске зимой 1962—1963 гг. уже велись работы при рытье траншей в твердых грунтах, и эти работы дали положительные результаты. Кроме того, на базе легких многоковшовых экскаваторов и землерезных баровых машин, по нашему мнению, следует создать машины многоковшового типа, исполнительные органы которых позволяли бы в зимнее время в болотистых грунтах проходить дренажные канавы глубиной 800—1200 мм и шириной 300—600 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. В. Романов. Болота и их свойства. Гидрометеиздат, Л., 1953.
 2. Б. Г. Иоганзен. Природа Томской области. Томск, 1959.
-