

## ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ВОДНЫХ ПРЕПЯТСТВИЙ В БОЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Петренко С. В., Журавлев В. В., Грицук А. Н.

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** Актуальной является проблема создания водных препятствий при инженерной подготовке местности к обороне. Умелое использование естественных водных препятствий на участках или направлениях вероятного наступления противника может дать огромный эффект при сравнительно малых затратах сил и средств.

**Ключевые слова:** водные препятствия, плотины, затопление местности, заболачивание.

**Annotation.** The problem of creating water obstacles in the engineering preparation of the terrain for defense is urgent. The skillful use of natural water obstacles in areas or directions of a likely enemy offensive can have a huge effect with relatively little effort and money.

**Keywords:** water obstacles, dams, flooding of the area, waterlogging.

Опыт строительства водных препятствий в условиях международных конфликтов показал, что создание солидного водного препятствия может потребовать меньшей затраты сил, чем устройство противотанковых рвов.

Однако не всякий тип плотин пригоден для устройства водных препятствий в боевых условиях, так как военная обстановка предъявляет специальные требования, которые в основном сводятся к следующему:

– конструкция плотины должна быть простой, чтобы ее можно было устроить в короткий срок из различных материалов, без привлечения специалистов и квалифицированных рабочих;

- плотина должна выдерживать артиллерийский и минометный огонь без серьезных повреждений и допускать быстрый ремонт и восстановление;
- форма и размер плотины не должны затруднять ее маскировку и оборону;
- плотина не должна служить мостом для противника;
- обслуживание плотины должно быть сведено к минимуму.

Особого внимания заслуживает возможность приспособления к обороне, в качестве препятствий и заграждений, имеющихся сооружений и устройств, созданных для хозяйственных целей. Примером может служить использование бельгийской армией для затопления и заболачивания шлюзованной реки Изер и тяготеющих к ней судоходных и осушительных каналов в 1914 г, использование канала Москва-Волга в системе мощных заграждений в битве за Москву в ноябре 1941 года [2].

Одним из ярких примеров является прорыв дамбы в Херсонской области (в ходе СВО на Украине). В результате разрушения затоплены населенные пункты ниже по течению Днепра. Уничтожение одного объекта повлияло на ряд стратегических решений.

Водные системы могут быть использованы для устройства противотанковых и противопехотных препятствий путем:

- заполнения водой крупных оросительных каналов и превращения их в водные противотанковые рвы;
- затопления прилегающих к каналам полос местности;
- заболачивания местности промачиванием на глубину 0,7–1 метров почво-грунтов орошаемых полей.

Такие препятствия должны быть обеспечены фронтальным и особенно косопрямленным, фланговым и перекрестным противотанковым и противопехотным огнем. В тех местах, где эти препятствия достаточно сильные, они должны быть усилены и дополнены другими препятствиями: завалами,

надолбами, проволочными заграждениями, противотанковыми и противопехотными именами, фугасами и другими [1].

Оросительная система разделяется на неинженерные, в большинстве весьма примитивные, полуинженерные, то есть несколько усовершенствованные, инженерные, имеющие правильное начертание в плане и конструктивная выдержанные сооружения.

Источником орошения в большинстве случаев является река в естественном состоянии или регулируемая выправительными работами и сооружениями в виде струенаправляющих дамб, берегоукрепительных устройств и т. п. Водоисточником также может служить озеро, крупное водохранилище или источник подземных вод. В орошаемых районах наиболее часто встречаются почвы лёссовые, суглинистые, илисто-песчаные, приходящие при насыщении водой в топкое и вязкое состояние.

Рассмотрим возможные способы использования оросительных систем в качестве препятствий и заграждений.

Основные способы:

- заполнение водой крупных оросительных каналов;
- затопление местности;
- заболачивание;
- расположение водных препятствий в орошаемых районах;
- заполнение водой крупных оросительных каналов.

Заполненные водой каналы являются надежным противотанковым препятствием при глубине воды не менее 1,5 м при ширине по урезу воды не менее 20 м.

Таким препятствием может служить магистральный канал, который обычно на большом протяжении проходит в выемке или на косогоре и на отдельных участках в насыпи, причем трасса такого канала должна соответствовать системе обороны, т. е. или проходить впереди и приблизительно параллельно переднему краю обороны (рисунок 1), или пересекать его

в направлении возможного танкового удара противника. Если глубина воды в канале недостаточна, то ее можно увеличить устройством в нем перемычки.

При ширине канала по урезу воды менее 20 м использование его в качестве водяного противотанкового рва все же дает значительный эффект, если подступы к нему и сам канал настолько надежно обеспечены огнем, что противник не может устроить переправы для своих танков через канал.

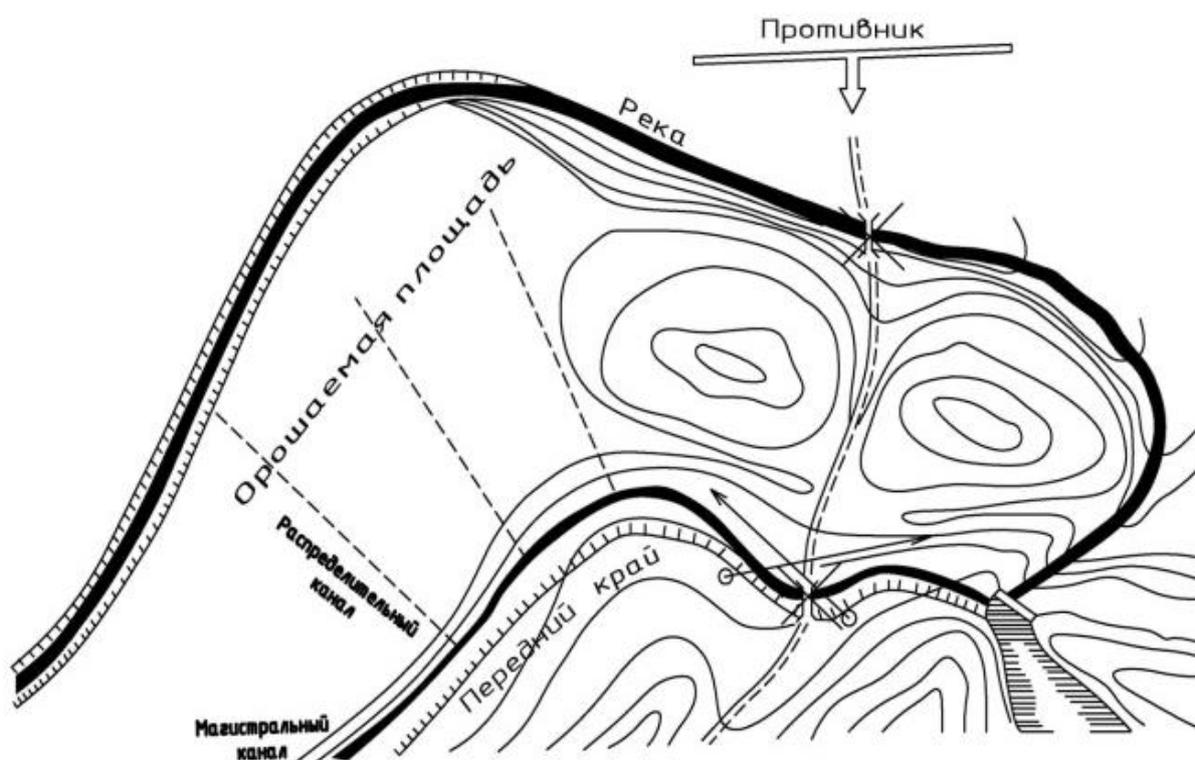


Рисунок 1 – Использование канала в качестве противотанкового рва

Обычно вдоль бровок магистрального канала имеются древесные насаждения. Их следует использовать для устройства завалов с минированием и оплеткой колючей проволокой.

Не следует забывать, что эти насаждения для противника являются ориентиром, а кроме того, могут стеснять обстрел впереди лежащей местности. В таких случаях необходимо насаждения вырубать.

Магистральный канал при пересечении ложбин и оврагов может устраиваться в насыпи. В таких местах (а они часто будут совпадать с наиболее вероятным направлением танкового удара противника) следует подготовить к взрыву низовую дамбу, чтобы получить возможность внезапно для противника затопить низину (рисунок 2).

В крупных оросительных системах водоотводные каналы и коллекторы могут быть большого размера, хотя и значительно меньше магистрального канала. Если глубина водоотводного канала от уреза воды не менее 1,5 м, а ширина по дну порядка 3 м и более, то можно его использовать в качестве водяного рва. Так как водоотводные каналы, как правило, трассируются по низинам и устраиваются в выемке, то их можно оборонять с большим успехом, чем каналы, идущие по возвышенности и устроенные в полувыемке-полунасыпи или даже в насыпи, так как ограждающие дамбы являются прикрытием для наступающего, а высокое расположение канала увеличивает трудности его обстрела.

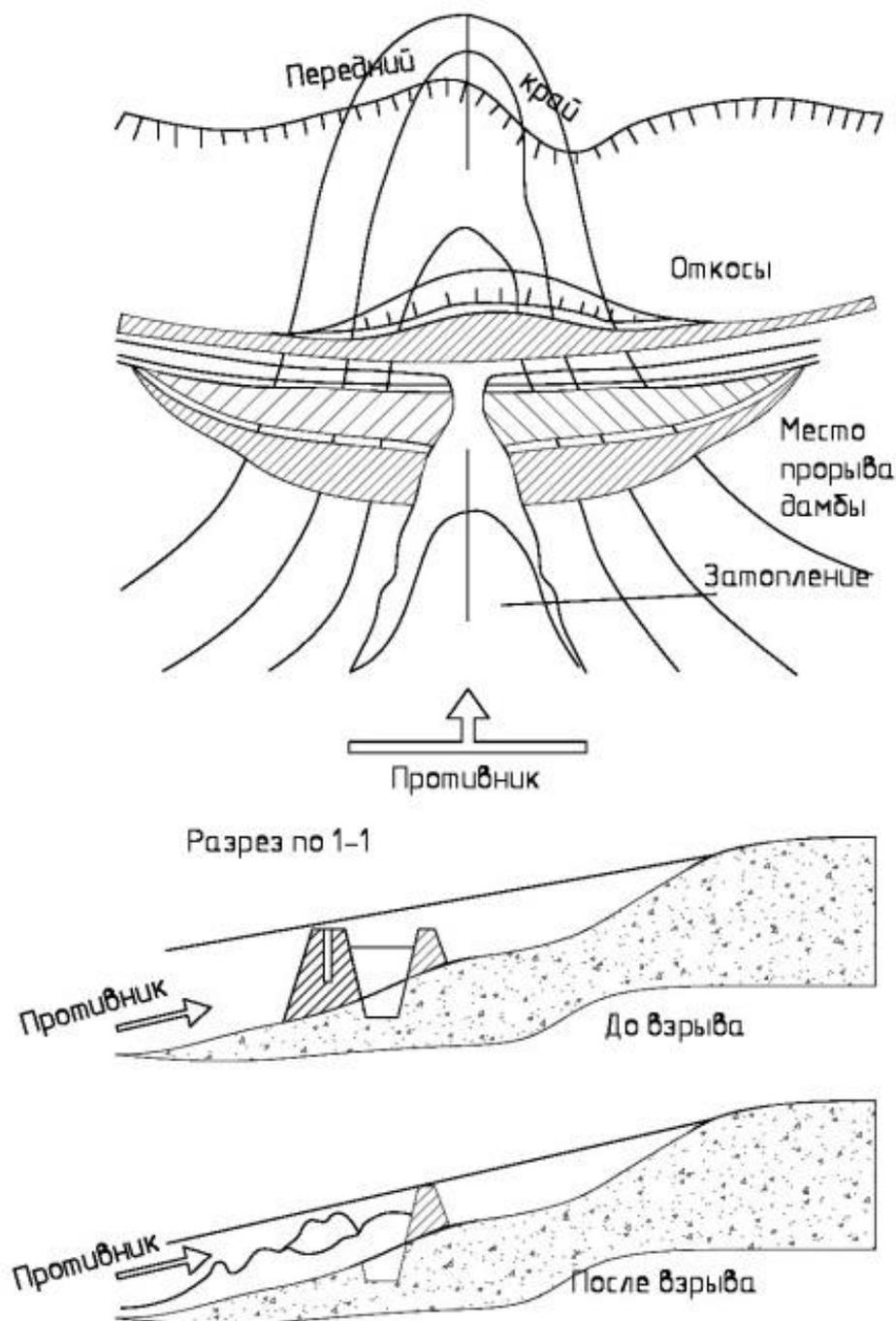


Рисунок 2 – Схема затопления прорывом дамбы канала

Однако при малой ширине канала по урезу воду преодолению его танками и пехотой с помощью перекидных мостов не представляет больших трудностей, а при глубине воды менее 1,5 м пехота может преодолеть его вброд, да и тяжелые танки с хода не остановятся перед таким препятствием.

Расположение водоотводных каналов в низинах дает возможность поднять уровень воды в них посредством плотины, продолжающейся за бровки канала. Если высота слоя воды над бровкой канала будет 1 м или несколько меньше, но ширина водной поверхности будет не менее 40–50 м, то получится очень мощное водное препятствие. Бровки канала скрыты под водой, и наступающий противник не в состоянии будет использовать переносные мостики, а тачки не смогут взять необходимого разбега для прыжка.

Если по условиям рельефа легче будет достигнуть глубины 1,5 м, но общая ширина водного зеркала получится при этом не более 20 м, то такое препятствие следует предпочесть более широкому, но менее глубокому.

На тех участках затопления, где глубина и ширина недостаточны или вообще затопления не получается, необходимо устраивать другие препятствия и заграждения.

Водоотводные каналы часто зарастают камышом в русле и за бровками, а над бровками возвышаются отвалы вынутого со дна грунта, ила, иногда каналы обсажены вдоль бровок деревьями. Перед затоплением заросли камыша должны быть уничтожены, а деревья и кустарник непременно вырублены, чтобы лишить противника ориентировки в действительной трассе канала. Валы вдоль канала следует затопить хотя бы на несколько сантиметров. Если на всем протяжении канала этого сделать не удастся, все же на направлениях наиболее танкоопасных следует этого добиться. Местами эти валы или отдельные бугры можно разровнять вручную плугами или взрывами.

Подступы к полосе затопления и вся водная поверхность должны простреливаться огнем противотанковых и противопехотных средств, преимущественно фланговым.

Время, необходимое для затопления, определяется приблизительно по формуле:

$$T = \frac{W}{3600 Q} ,$$

где  $W$  – объем воды, необходимый для затопления, в  $\text{м}^3$ ;

$Q$  – расход воды в водоотводном канале в створе плотины, в  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$T$  – время в часах.

$W$  определяется вычислением емкости затопленной полосы, для чего желательно иметь план затопляемой полосы, снятый инструментально и обязательно представленный в горизонталях с возможно меньшей высотой сечения (0,5 или даже 0,25 м).

Если такого плана не окажется, тогда  $W$  определяется приблизительно по формуле:

$$W = \frac{b * l}{4} \left( L + \frac{h_1}{L} \right)^3 ,$$

где  $b$  – средняя ширина полосы затопления в метрах;

$i$  – продольный средний уклон затопляемой полосы;

$L$  – эффективная длина полосы затопления, т. е. расстояние от плотины до того створа, где глубина воды становится менее 1 м на бровке канала или 1,5 м в русле;

$h_1$  – наименьшая эффективная глубина затопляемой полосы (1–1,5 м) в метрах.

Необходимая высота плотины  $H_{\text{пл}}$  определяется по формуле:

$$H_{\text{пл}} = L * i + h_1 + 0,3 \text{ м.}$$

Если орошаемый район обвалован (например в пойме реки), то для затопления могут быть использованы оросительные каналы. Это достигается прорывом (прокопами или взрывом) дамб каналов в нескольких местах, причем уровень воды в каналах полезно поднять запрудами вниз по течению от места прорыва дамб. Если уровень воды в реке в данный момент выше по-

верхности прилегающей местности, то затопление ее может быть осуществлено речной водой посредством прорыва ограждающих дамб [4].

Оросительно-распределительная сеть каналов может быть использована для напуска тонкого слоя воды на поля, по которым можно ожидать наступление противника. При напуске воды на поля почва и подпочва их увлажняются до полного насыщения и становятся вязкими топкими на глубину до 1 м и более (в зависимости от характера почвы и подпочвы и расхода воды).

Промачиванием почвы и подпочвы создают препятствие, близкое по своим свойствам к топкому болоту, что дает право называть этот способ заболачиванием.

Промоченная почва может оставаться в топком состоянии 4–5 дней летом и 10–15 дней осенью. Это обстоятельство имеет большое значение, так как поля можно заливать в последовательности, наиболее выгодной для обороны.

Искусственное заболачивание орошаемых полей имеет то большое преимущество перед естественным болотом, что заболоченные участки можно располагать по отношению к фронту обороны и один к другому так, чтобы обеспечить наилучший обстрел их и подступов к ним фланговым и косопрямельным огнем с наименьшим количеством и размерами мертвых пространств. Возможность изменения последовательности орошения отдельных участков делает заболачивание управляемым в ходе боев, когда выявляются действительные направления удара и участки оборонительного рубежа различной тактической важности.

Заболачивание производится так же, как и нормальное орошение, с той разницей, что не соблюдаются поливные нормы и преграждаются дамбами и перемычками водоотводные и водосборные каналы и закрываются сбросы.

Особенно благоприятны для заболачивания поля, состоящие из небольших обвалованных площадок и имеющие оборудованную регулирующими щитками оросительную и водосборно-сбросную сети канала. Закрывая регуляторы на водосборно-сбросной сети, можно из оросителей затопить пло-

щадки стоячей водой, достигнуть полного промачивания почвы и сделать ее непроходимой для всех родов войск противника.

Выпуск воды на делянки производится прокопом в нескольких местах дамбы оросителя или переливом через гребень ее, т. е. более широких, в таком случае необходимо устройство временной перемычки в низовом конце оросителя.

Время, необходимое для промачивания почво-грунтов при заболачивании орошаемых земель определяется по формуле:

$$T_{\text{ч}} = 0,004 \times h \times p \times \frac{S}{Q},$$

где  $T_{\text{ч}}$  – время в часах;

$h$  – глубина промачивания почво-грунтов в метрах;

$p$  – дефицит влаги в почво-грунтах, необходимый для полного их промачивания в процентах;

$S$  – заболачиваемая площадь в га;

$Q$  – расход воды в подводящем канале (оросителе, распределителе или магистральном), в м<sup>3</sup>/сек.

В среднем можно считать для заболачивания  $h = 0,8$  м и  $p = 12$  %.

Величину  $Q$  определяют на месте промеров живого сечения канала и скорости течения по формуле:

$$Q = 0,6 \times v_{\text{поп}} \times \omega,$$

где  $v_{\text{поп}}$  – скорость, измеренная поплавками, в м/сек;

$\omega$  – площадь живого сечения канала, в м<sup>2</sup>.

Система оросительных и водоотводных каналов с регулирующими сооружениями на них дает возможность располагать водные препятствия на орошаемых землях в большем соответствии с планом боя и операции, чем

в долинах рек, на предназначенных для заболачивания неорошаемых участках местности.

Выбирать районы и полосы затопления и заболачивания, а так же участки каналов, превращаемых в водяные противотанковые рвы, нужно в полной увязке с общим планом инженерной подготовки местности к обороне. При устройстве затоплений и заболачиваний особое внимание обращать на дороги. Дороги, по которым возможно наступление противника, должны быть подготовлены не только к разрушениям, но и к затоплению, размыву, приведению в непроходимое состояние. Дороги, необходимые для своих войск, должны быть обеспечены даже от частичных разрушений и повреждений водой как при приведении в действие намеченных нами водных препятствий, так и в случае разрушения противником тех или иных сооружений оросительной системы.

Нельзя, например, допускать, чтобы разрушением ограждающей дамбы магистрального канала противник сумел затопить и повредить важную для нас дорогу. В таких местах надо или заранее устроить безопасный обходный путь, или подготовить возможность сброса прорвавшейся из канала воды, минуя дорогу.

При плоском рельефе орошаемых районов, а, следовательно, при неизбежной низкой посадке фортификационных сооружений необходимо внимательно следить, чтобы они не были затоплены или подтоплены при устройстве затоплений и заболачиваний.

При использовании в качестве препятствий отдельных участков оросительной системы необходимо тщательно продумать и осуществить меры маскировки, усиления и обороны гидротехнических сооружений (головной узел, распределительные крупные сооружения, отдельные участки дамб, ограждающих каналы, и т. п.).

Удельный вес того или иного вида водных препятствий, а также их взаимное расположение будут определяться в значительной степени системой

обороны; с другой стороны, сама система обороны (расположение переднего края, огневых точек и система огня) будет зависеть от возможностей наилучшего использования оросительной системы в качестве препятствий.

В одних случаях заболачивание и затопление могут быть применены как самостоятельные водные препятствия, в других случаях один вид препятствий может служить дополнением другого.

Подобный случай представлен на рисунке 3, где заболачивание является дополнением к затоплению, которое оказывается недостаточным. Здесь перед передним краем обороны, между рекой и магистральным каналом, основным препятствием является затопление, устроенное посредством земляной плотины. Ниже плотины применено минирование. Ширина затопленной полосы недостаточна на большей части её протяжения.

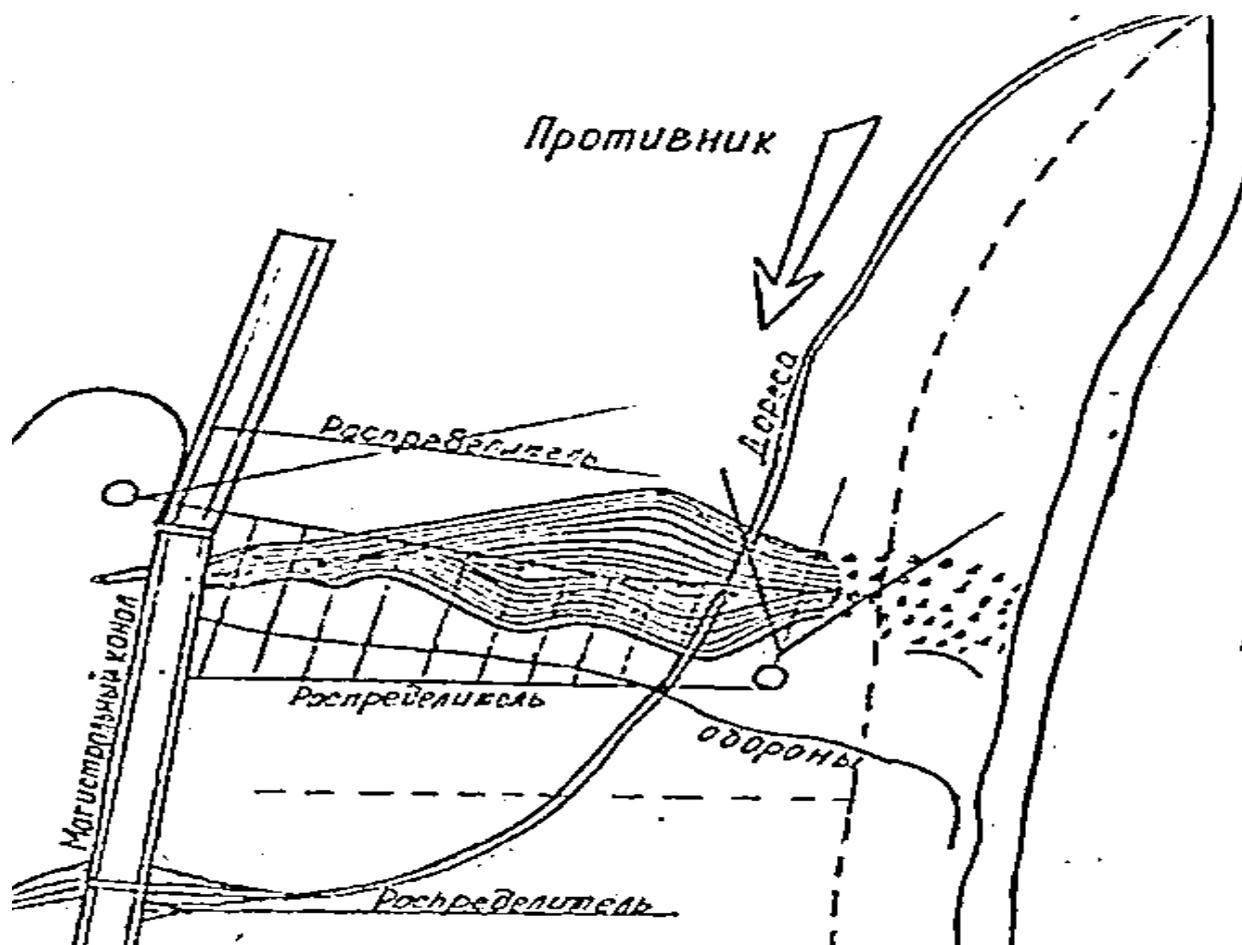


Рисунок 3 – Схема затопления, усиленного заболачиванием

Установка перемычки на магистральном канале и на одном из распределителей и производя промачивание грунтов, можно создать перед передним краем обороны полосу заболачиваний, непосредственно примыкающую к затопленной полосе. При слабо выраженном рельефе орошаемых полей основным видом водных препятствий будет заболачивание, причем форма и размеры отдельных участков, их взаимное расположение, а также направление и размеры промежутков между ними определяются намеченным планом обороны. На рисунке представлена примерная система заболачивания промачиванием почво-грунтов орошаемых полей.

Опыт строительства гидротехнических сооружений на водных преградах показал безусловную эффективность строительства водных препятствий в системе оборонительного рубежа.

На основании полученного опыта можно смело рекомендовать широкое внедрение водных препятствий в оборонительное строительство.

Однако необходимо иметь в виду, что применение гидротехнических сооружений, сложных в инженерном отношении, требует квалифицированного инженерно-технического персонала и оборудования для изыскания и механизации работ.

Строительству гидротехнических сооружений должны предшествовать солидные изыскательные работы: рекогносцировочные, геодезические, гидрогеологические, а в некоторых случаях и гидрогеологические.

Без предварительных комплексных изысканий не следует начинать строительства гидротехнических сооружений, так как неудачная постройка сооружений может привести не только к потере значительных средств, но и к катастрофам.

### **Литература**

1. Колибернов, Е. С. Инженерное обеспечение боя / Е. С. Колибернов. – М. : Воениздат, 1988.

2. Фрунзе, М. В. Избранное произведение / М. В. Фрунзе. – М. : Воениздат, 1977.
3. Дунаев А. И. Проектирование осушительной системы / А. И. Дунаев. – Брянск : БГСХА, 2010.