

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039675**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.02.24

(21) Номер заявки
202091421

(22) Дата подачи заявки
2020.07.08

(51) Int. Cl. **E02D 17/18** (2006.01)
E02B 3/10 (2006.01)
E21C 41/30 (2006.01)

(54) ХВОСТОВАЯ ДАМБА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ, СПОСОБ НАРАЩИВАНИЯ ГРЕБНЯ ДАМБЫ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ХВОСТОВОЙ ДАМБЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАРАЩИВАНИЯ ГРЕБНЯ ДАМБЫ

(31) 201921070707.4; 201910616141.9;
201921460030.5; 201910826540.8
(32) 2019.07.09; 2019.07.09; 2019.09.03;
2019.09.03

(33) CN

(43) 2021.01.31

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ЧАЙНА ЭНФИ ИНДЖИНИРИНГ
КОРПОРЕЙШН (CN)**

(72) Изобретатель:
**Чжэн Сюэсинь, Сонг Хуэйбинь, Чжоу
Цайся, Цэнь Цзянь, Чжоу Цзиго, Чжэн
Вэй, Чэнь Циньжуй (CN)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) SU-A1-1758141
RU-C2-2338029
SU-A1-1772312
RU-U1-119758
RU-C1-2039151
RU-C1-2162942

(57) Изобретение предлагает хвостовую дамбу центральной линии, способ наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии и устройство, используемое в способе. Хвостовая дамба центральной линии включает в себя исходную дамбу и дамбу с отвалом хвостов. Хвостовая дамба центральной линии разделяется на зоны, и хвосты в разных зонах имеют разную гидравлическую проводимость в зависимости от характера зон. Способ наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии включает в себя разделение конструктивных зон, строительство платформ и выпуск руд. Устройство включает в себя тележки, гидроциклоны, основной подводящий трубопровод, ответвленные подводящие трубопроводы и переливные трубопроводы.

B1

039675

039675

B1

Область техники

Изобретение относится к технической области хвостовых дамб и, в частности, к хвостовой дамбе центральной линии, к способу наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии и к устройству для наращивания гребня дамбы.

Уровень техники

Хвостовая дамба центральной линии - это вид хвостовой дамбы, построенной путем возведения хвостовой дамбы центральной линии. В ходе возведения хвостовой дамбы центральной линии крупнозернистые хвосты наносятся для строительства основной дамбы и располагающегося вниз по течению тела дамбы. Существует строгий контроль физических и инженерных свойств крупнозернистых хвостов в настоящее время в стране и за рубежом. Для составления проекта, если одни и те же индексы контроля физических и инженерных свойств применяются в разных зонах, это приведет к тому, что основная дамба и тело дамбы будут иметь одинаковую проницаемость, что нивелирует основную цель хвостовой дамбы центральной линии, т.е. с разными зонами, выполняющими разные функции. Кроме того, преимущества возведения хвостовой дамбы центральной линией не смогут быть полностью предопределены.

Существующая в настоящее время техническая схема наращивания гребня дамбы, включает в себя создание водонепроницаемых перемычек несколько раз путем механического накопления вдоль оси дамбы в нескольких сегментах многократно, а затем строительство дамбы шаг за шагом путем заполнения водонепроницаемых перемычек одну за другой с обоих концов оси к середине, или от одного конца до другого конца оси. Строительство дамбы требует строительства водонепроницаемых перемычек путем многократного механического нанесения, многократного перемещения гидроциклонов и удлинения или укорачивания подводящего трубопровода путем монтажа или демонтажа. Например, в хвостохранилище № 4 медного рудника Dexing гидроциклоны располагаются на обоих концах оси хвостовой дамбы, когда гребень дамбы наращивается. Тело дамбы, нанесенное с помощью крупнозернистого песка, используется в качестве основы, и гидроциклоны продвигаются на другие концы соответственно. Строительство гребня дамбы обычно организуется после сезона паводков, комбинация гребня дамбы должна быть закончена до сезона паводков следующего года. Бульдозеры используются в строительстве отвалов на гребне дамбы, гидроциклоны перемещаются на сегменте около 60 м несколько раз. В качестве другого примера, хвостохранилище железного рудника в Erkou, названное как первое, представляет собой большое внутреннее хвостохранилище, построенное путем возведения хвостовой дамбы центральной линии. Способ возведения дамбы хвостохранилища в Erkou включает в себя три следующих этапа. На первом этапе обеспечивается трубопровод для возведения дамбы, гидроциклоны продвигаются для выгрузки руды, группы гидроциклонов располагаются на севере дамбы, и две группы гидроциклонов продвигаются с севера на юг, и подводящие трубопроводы удлиняются для работы. На втором этапе трубопроводы отводятся и выполняется расширение, гидроциклоны отступают для выгрузки руды, и подводящие трубопроводы укорачиваются вслед за этим, выполняется работа по отступлению и тело дамбы расширяется с юга на север. На третьем этапе выполняется однократное выравнивание для возведения дамбы в отношении повышения, ширины гребня дамбы, а также внутреннего и внешнего склона.

Таким образом, соответствующая техническая схема требует огромной механической работы и комплексной операции, что приводит к неудобствам в управлении. Рабочая поверхность, которая мала, покрывает только диапазон ширины гребня дамбы. Являются низкими как коэффициент использования устройства, так и эффективность строительства.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение стремится решить по меньшей мере одну из существующих проблем в соответствующей технологии, по меньшей мере, до некоторой степени. В связи с этим, целью настоящего изобретения является предложить хвостовую дамбу центральной линии. Хвостовая дамба центральной линии разделяется на зоны, и гидравлическая проводимость хвостов в соответствующих зонах управляется на основе характеристик соответствующих зон, в соответствии с разными функциями разных зон. Разные зоны, полностью предопределяющие свои функции, могут уменьшить высоту линии просачивания тела дамбы и улучшить запас устойчивости тела дамбы, и, следовательно, улучшить внутреннюю безопасность хвостовой дамбы центральной линии. Другая цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить способ наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, который эффективно увеличивает рабочую поверхность во время возведения дамбы и повышает коэффициент использования устройства и эффективность строительства. Еще одной целью настоящего изобретения является предложить устройство для наращивания гребня дамбы.

Хвостовая дамба центральной линии, согласно первому аспекту настоящего изобретения включает в себя исходную дамбу и дамбу с отвалом хвостов на вершине исходной дамбы. Дамба из отвалов хвостов, включает в себя зону осаждения внутри пруда, зону защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагающуюся ниже по течению зону вывода просачивания, донную зону вывода просачивания и располагающуюся ниже по течению зону основной дамбы. Зона осаждения внутри пруда, зона защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагающаяся ниже по течению зона вывода просачивания и располагающаяся ниже по течению зона основной дамбы последовательно располагаются в направлении от стороны, которая выше по течению к стороне, которая ниже по течению относительно

исходной дамбы. Зона защиты от просачивания вспомогательной дамбы располагается чуть выше исходной дамбы; донная зона вывода просачивания располагается ниже располагающейся ниже по течению зоны вывода просачивания, и располагающейся ниже по течению зоны основной дамбы; верхний край зоны защиты от просачивания вспомогательной дамбы простирается горизонтально; верхний край зоны осаждения внутри пруда наклонно простирается вниз вдоль направления от зоны защиты от просачивания вспомогательной дамбы; верхний край располагающейся вниз по течению зоны вывода просачивания, и верхний край располагающейся ниже по течению зоны основной дамбы, наклонно простираются вниз вдоль направления от зоны защиты от просачивания вспомогательной дамбы. Зона осаждения внутри пруда наносится мелкозернистыми хвостами, отсортированными по размеру гидроциклоном; зона защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагающаяся ниже по течению зона вывода просачивания, донная зона вывода просачивания и располагающаяся ниже по течению зона основной дамбы, наносятся крупнозернистыми хвостами гидроциклоном. Гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся вниз по течению зоне вывода просачивания и донной зоне вывода просачивания выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне основной дамбы, и гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне основной дамбы, выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в зоне защиты от просачивания вспомогательной дамбы.

В хвостовой дамбе центральной линии, согласно вариантам осуществления настоящего изобретения, хвостовая дамба центральной линии разделяется на зоны, и гидравлическая проводимость хвостов в соответствующих зонах управляется на основе характеристик соответствующих зон в соответствии с разными функциями разных зон. Гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне вывода просачивания, и гидравлическая проводимость хвостов в донной зоне вывода просачивания выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне основной дамбы, и гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне основной дамбы выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в зоне защиты от просачивания вспомогательной дамбы, при этом разные зоны могут в полной мере выполнять свои функции, что может уменьшить высоту линии просачивания тела дамбы и улучшить запас устойчивости тела дамбы, и, следовательно, улучшить внутреннюю безопасность хвостовой дамбы центральной линии.

Хвостовая дамба центральной линии, согласно вариантам осуществления настоящего изобретения, может дополнительно иметь следующие дополнительные технические особенности.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения гидравлическая проводимость хвостов в зоне защиты от просачивания вспомогательной дамбы находится в диапазоне от 1×10^{-4} см/с до 3×10^{-4} см/с. Ширина зоны защиты от просачивания вспомогательной дамбы находится в диапазоне от 40 до 50 м. Гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне вывода просачивания, и гидравлическая проводимость хвостов в донной зоне вывода просачивания находятся в диапазоне от 1×10^{-3} см/с до 5×10^{-3} см/с.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения угол внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны вывода просачивания, и угол внутреннего трения донной зоны вывода просачивания находятся в диапазоне от 31 до 33°, а ширина располагающейся ниже по течению зоны вывода просачивания, и высота донной зоны вывода просачивания находятся в диапазоне от 10 до 20 м.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения, гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне основной дамбы, находится в диапазоне от 4×10^{-4} см/с до 8×10^{-4} см/с, а угол внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны основной дамбы, находится в диапазоне от 28 до 30°.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения дамба с отвалом хвостов дополнительно включает в себя располагающуюся ниже по течению зону растительного покрова, при этом располагающаяся ниже по течению зона растительного покрова, располагается над располагающейся ниже по течению зоной вывода просачивания, донной зоной вывода просачивания и располагающейся ниже по течению зоной основной дамбы, причем верхний край располагающейся ниже по течению зоны растительного покрова, наклонно простирается к низу в направлении к стороне, которая ниже по течению относительно исходной дамбы, а пик верхнего края располагающейся ниже по течению зоны растительного покрова, находится на одном уровне с верхним краем зоны защиты от просачивания вспомогательной дамбы, при этом гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне основной дамбы выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне растительного покрова, а гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне растительного покрова выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в зоне защиты от просачивания вспомогательной дамбы.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне растительного покрова находится в диапазоне от 1×10^{-4} см/с до 8×10^{-4} см/с, угол внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны растительного покрова находится в диапазоне от 25 до 29°, а крутизна уклона верхнего края располагающейся ниже по течению зоны растительного покрова, находится в диапазоне от 1:3,5 до 1:3.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения крутизна уклона верхнего края зоны осаждения внутри водоема находится в диапазоне от 1:200 до 1:100.

Способ наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту включает в себя: разделение конструктивных зон, причем зона, подлежащая наращиванию на гребне дамбы - дамбы предыдущего периода, делится на конструктивные зоны, при этом конструктивные зоны включают в себя первую зону и вторую зону, вторая зона граничит с первой зоной в направлении ширины (слева направо), и обе зоны - первая зона и вторая зона покрывают всю длину дамбы предыдущего периода в направлении длины, при чем первая зона располагается на правой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается вправо до располагающейся ниже по течению зоны нанесенных и отсортированных по размеру хвостов, а вторая зона располагается на левой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается влево до зоны нанесенных хвостов внутри пруда; размещение гидроциклонов и тележек, при этом множество гидроциклонов устанавливаются на множестве тележек один на одну, и множество гидроциклонов и множество тележек разнесены пространственно вдоль правой вершины гребня дамбы по всей длине; размещение трубопроводов, причем основной подводный трубопровод располагается на левой вершине гребня дамбы вдоль направления длины дамбы предыдущего периода, основной подводный трубопровод снабжается множеством ответвленных подводных трубопроводов вдоль направления длины, причем множество ответвленных подводных трубопроводов разнесены пространственно и соответствуют множеству гидроциклонов один к одному, при этом каждый из множества ответвленных подводных трубопроводов имеет первый конец, соединенный с основным подводным трубопроводом, и второй конец, соединенный с соответствующим гидроциклоном из множества гидроциклонов, каждый из множества переливных трубопроводов имеет первый конец, прикрепленный к соответствующему гидроциклону из множества гидроциклонов, и второй конец, простирающийся до зоны нанесенных хвостов внутри пруда; строительство множества первых платформ, причем одна первая платформа для каждой из множества тележек устанавливается на правой вершине гребня дамбы бульдозером, высота первой платформы равна высоте первой зоны, и ширина первой платформы определяется фактическим расположением множества гидроциклонов; выпуск руд в первую зону, при этом множество тележек перемещается на множестве первых платформ соответственно, и, согласованно, способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены в первую зону; и выпуск руд во вторую зону, при этом основной подводный трубопровод перемещается к вершине первой зоны, способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены во вторую зону.

С помощью способа наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, множество гидроциклонов устанавливается на множестве тележек один к одной, множество ответвленных подводных трубопроводов соединяется с множеством гидроциклонов один к одному, множество переливных трубопроводов соединяется с множеством гидроциклонов один к одному, множество ответвленных подводных трубопроводов присоединяется к основному подводному трубопроводу для подачи руд в гидроциклоны, тележки, несущие гидроциклоны, разнесены пространственно на всю длину вершины гребня дамбы и перемещаются. Таким образом, в ходе наращивания гребня дамбы множество гидроциклонов и множество тележек может быть полностью использовано, так что множество гидроциклонов и множество тележек не может быть принято из-за того, что ограничение ширины гребня дамбы во время наращивания может быть предотвращено, что эффективно увеличивает рабочую поверхность во время возведения дамбы и повышает коэффициент использования устройства. Каждая из первых платформ устанавливается для каждой из множества тележек вдоль направления длины дамбы предыдущего периода, поэтому может быть определено самое высокое положение гребня дамбы, что делает это удобным для выпуска руды. Подводя итог, можно сказать, что способ наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения может увеличить рабочую поверхность при возведении дамбы и повысить коэффициент использования устройства и эффективность строительства.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения центральная линия гребня дамбы - дамбы предыдущего периода располагается во второй зоне, основной подающий трубопровод располагается вдоль центральной линии гребня дамбы, а высота второй зоны равна высоте первой зоны.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения множество ответвленных подводных трубопроводов и множество переливных трубопроводов представляют собой шланги; конструктивные зоны дополнительно включают в себя третью зону, четвертую зону и пятую зону, при этом четвертая зона граничит с третьей зоной, а третья зона граничит с пятой зоной в направлении ширины и все зоны - третья зона, четвертая зона и пятая зона покрывают всю длину дамбы предыдущего периода в направлении длины, третья зона располагается на вершине второй зоны, четвертая зона граничит с левой стороной третьей зоны, четвертая зона располагается на вершине второй зоны и простирается до зоны нанесенных хвостов внутри пруда, пятая зона граничит с правой стороной третьей зоны, и пятая зона располагается на вершине первой зоны и простирается до располагающейся ниже по течению зоны нанесенных и отсортированных по размеру хвостов; строительство множества вторых платформ, при этом одна

вторая платформа для каждой из множества тележек устанавливается бульдозером на вершине второй зоны, соответствующей третьей зоне, высота второй платформы равна высоте третьей зоны, в то время как ширина второй платформы определяется фактическим расположением множества гидроциклонов; выпуск руд в третью зону, при этом способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены в третью зону; выпуск руд в четвертую зону, при этом способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены в четвертую зону; и выпуск руд в пятую зону, при котором основной подающий трубопровод перемещается с вершины первой зоны к вершине третьей зоны, при этом способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены в пятую зону.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения высота четвертой зоны, повышение вершины пятой зоны и повышение вершины третьей зоны равны, две соседние тележки из множества тележек разнесены пространственно друг от друга на расстоянии от 10 до 50 м, ширина вершины зоны, подлежащей наращиванию, находится в диапазоне от 10 до 40 м, ширина вершины первой зоны находится в диапазоне от 2 до 15 м, ширина вершины третьей зоны находится в диапазоне от 2 до 15 м, высота первой платформы находится в диапазоне от 1 до 6 м, а высота второй платформы находится в диапазоне от 1 до 6 м.

Устройство, используемое в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно третьему аспекту настоящего изобретения, включает в себя множество тележек, разнесенных пространственно на гребне дамбы вдоль направления длины дамбы предыдущего периода, два соседние тележки из множества тележек разнесены пространственно друг от друга на расстоянии от 10 до 50 м; множество гидроциклонов, установленных на множестве тележек один на одну; основной подводный трубопровод, расположенный вдоль направления длины дамбы предыдущего периода и выполненный с возможностью транспортировать руды; множество ответвленных подводных трубопроводов, выполненных в виде шлангов, расположенных вдоль основного подводного трубопровода и разнесенных пространственно друг от друга, причем каждый из множества ответвленных подводных трубопроводов имеет первый конец, соединенный с основным подводным трубопроводом, и второй конец, соединенный с соответствующим гидроциклоном из множества гидроциклонов для транспортировки руд от основного подводного трубопровода к соответствующему гидроциклону; и множество переливных трубопроводов, выполненных в виде шлангов, причем каждый из множества переливных трубопроводов имеет первый конец, присоединенный к соответствующему гидроциклону из множества гидроциклонов, и второй конец, простирающийся до зоны нанесенных хвостов внутри пруда дамбы предыдущего периода.

Устройство, используемое в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно третьему аспекту настоящего изобретения, работает следующим образом. При разделении конструктивных зон, зона, подлежащая наращиванию на гребне дамбы - дамбы предыдущего периода, делится на конструктивные зоны, при этом конструктивные зоны включают в себя первую зону и вторую зону, вторая зона граничит с первой зоной в направлении ширины (слева направо), и первая и вторая зоны покрывают всю длину дамбы предыдущего периода в направлении длины, первая зона располагается на правой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается вправо до располагающейся ниже по течению зоны нанесенных и отсортированных по размеру хвостов, а вторая зона располагается на левой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается влево до зоны нанесенных хвостов внутри пруда. Во время размещения гидроциклонов и тележек множество гидроциклонов устанавливается на множестве тележек один на одну, и множество гидроциклонов и множество тележек разнесены пространственно вдоль правой вершины гребня дамбы по всей длине. Во время размещения трубопроводов основной подводный трубопровод располагается на левой вершине гребня дамбы вдоль направления длины дамбы предыдущего периода, основной подводный трубопровод снабжается множеством ответвленных подводных трубопроводов вдоль направления длины, причем множество ответвленных подводных трубопроводов разнесены пространственно и соответствуют множеству гидроциклонов один к одному, каждый из множества ответвленных подводных трубопроводов имеет первый конец, соединенный с основным подводным трубопроводом, и второй конец, соединенный с соответствующим гидроциклоном из множества гидроциклонов, каждый из множества переливных трубопроводов имеет первый конец, присоединенный к соответствующему гидроциклону из множества гидроциклонов, и второй конец, простирающийся до зоны нанесенных хвостов внутри пруда. В ходе строительства множества первых платформ, одна первая платформа для каждой из множества тележек устанавливается на правой вершине гребня дамбы бульдозером, высота первой платформы равна высоте первой зоны, и ширина первой платформы определяется фактическим расположением множества гидроциклонов. Во время выпуска руды в первую зону множество тележек перемещается на множестве первых платформ соответственно и согласованно, способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд, пока руды не будут полностью выгружены в первую зону. Во время выпуска руды во вторую зону основной подводный трубопровод перемещается к вершине первой зоны, способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и вы-

грузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены во вторую зону.

С помощью устройства, используемого в способе для наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, множество гидроциклонов устанавливается на множестве тележек один к одной, множество ответвленных подводных трубопроводов соединяется с множеством гидроциклонов один к одному, множество переливных трубопроводов соединяется с множеством гидроциклонов один к одному, множество ответвленных подводных трубопроводов соединяется с основным подводным трубопроводом для подачи руд в гидроциклоны, тележки, несущие гидроциклоны, разнесены пространственно на всю длину вершины гребня дамбы и перемещаются. Таким образом, в ходе наращивания гребня дамбы множество гидроциклонов и множество тележек может быть полностью использовано, так что множество гидроциклонов и множество тележек не может быть принято из-за того, что ограничение ширины гребня дамбы в ходе наращивания может быть предотвращено, что эффективно увеличивает рабочую поверхность в ходе возведения дамбы и повышает коэффициент использования устройства. Каждая из первых платформ устанавливается для каждой из множества тележек вдоль направления длины дамбы предыдущего периода, поэтому может быть определено самое высокое положение гребня дамбы, что делает это удобным для выпуска руды. Подводя итог, можно сказать, что способ наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения может увеличить рабочую поверхность в ходе возведения дамбы и повысить коэффициент использования устройства и эффективность строительства.

Дополнительные аспекты и преимущества вариантов осуществления настоящего изобретения будут в какой-то степени даны в следующих описаниях, станут очевидными в какой-то степени из следующих описаний или будут выяснены из практики применения вариантов осуществления настоящего изобретения.

Краткое описание чертежей

Эти и/или другие аспекты и преимущества вариантов осуществления настоящего изобретения станут очевидными и более понятными из следующих описаний, сделанных со ссылкой на чертежи, на которых:

фиг. 1 - схематичный вид хвостовой дамбы центральной линии, согласно первому аспекту настоящего изобретения;

фиг. 2 - вид сверху размещения устройства для наращивания гребня дамбы, используемого в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения;

фиг. 3 - схематичный вид, показывающий разделение конструктивных зон в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения;

фиг. 4 - схематичный вид, показывающий выпуск руды в первую зону в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения;

фиг. 5 - схематичный вид, показывающий выпуск руды во вторую зону в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения;

фиг. 6 - схематичный вид, показывающий выпуск руды в третью зону в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения;

фиг. 7 - схематичный вид, показывающий выпуск руды в четвертую зону в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения;

фиг. 8 - схематичный вид, показывающий выпуск руды в пятую зону в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения.

Ссылочные обозначения: хвостовая дамба, исходная дамба 100, зона осаждения внутри пруда Т1, зона Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагающаяся ниже по течению зона Т3 вывода просачивания, донная зона Т4 вывода просачивания, располагающаяся ниже по течению зона Т6 основной дамбы, располагающаяся ниже по течению зона Т5 растительного покрова, уловитель 200 шлама, устройство 1000 для наращивания гребня дамбы, используемое в возведении хвостовой дамбы 1000 центральной линии, гидроциклон 1, тележка 2, основной подводный трубопровод 3, ответвленный подводный трубопровод 4, переливной трубопровод 5, дамба 6 предыдущего периода, зона 7 нанесенных отсортированных хвостов, зона нанесенных хвостов внутри пруда 8, первая зона 9, вторая зона 10, первая платформа 11, третья зона 12, четвертая зона 13, пятая зона 14, вторая платформа 15.

Подробное описание

Будет подробно сделана ссылка на варианты осуществления настоящего изобретения. Варианты осуществления, описанные в данном документе, показываются на чертежах, одинаковые или аналогичные элементы и элементы, имеющие одинаковые или аналогичные функции, указываются одинаковыми

позиционными обозначениями во всем описании. Варианты осуществления, описанные в данном документе со ссылкой на чертежи, являются пояснительными и используются только для понимания настоящего изобретения, но не должны рассматриваться как ограничивающие настоящее изобретение.

Хвостовая дамба центральной линии, согласно вариантам осуществления настоящего изобретения описывается ниже со ссылкой на фиг. 1. Следует отметить, что хвостовая дамба центральной линии является своего рода хвостовой дамбой, построенной путем возведения хвостовой дамбы центральной линии, в то время как возведение хвостовой дамбы центральной линии представляет собой способ, при котором крупнозернистые хвосты разделяются гидроциклоном на оси исходной дамбы 100. В частности, хвостовая дамба центральной линии включает в себя исходную дамбу 100 и дамбу с отвалом хвостов, расположенную на вершине исходной дамбы 100. Исходная дамба 100 возводится из земли и камней в исходный период строительства хвостовой дамбы центральной линии, исходная дамба 100 используется в качестве опоры для дамбы с отвалом хвостов, после завершения исходной дамбы 100 гидроциклон размещается на гребне дамбы, хвосты разделенные гидроциклоном наносятся для формирования дамбы с отвалом хвостов. В частности, пульпа хвостов сначала поступает в гидроциклон, мелкозернистые хвосты и крупнозернистые хвосты сортируются по размерам и разделяются гидроциклоном посредством вращательного потока, мелкозернистые хвосты выгружаются в хвостохранилище, и мелкозернистые хвосты, выгруженные в хвостохранилище, естественным образом осаждаются под действием гидравлической мощности для формирования зоны осаждения внутри пруда Т1, как описано ниже. Зона осаждения внутри пруда Т1 является зоной, где хвосты главным образом хранятся. Крупнозернистые хвосты выгружаются в располагающуюся ниже по течению зону возведения дамбы хвостохранилища для нанесения зоны Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагающейся ниже по течению зоны Т3 вывода просачивания, донной зоны Т4 вывода просачивания, располагающейся ниже по течению зоны Т6 основной дамбы и располагающейся ниже по течению зоны Т5 растительного покрова, которые описываются ниже. Зона Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, является вспомогательной дамбой, а располагающаяся ниже по течению зона Т3 вывода просачивания, донная зона Т4 вывода просачивания, располагающаяся ниже по течению зона Т6 основной дамбы и располагающаяся ниже по течению зона Т5 растительного покрова представляют собой располагающееся ниже по течению тело дамбы.

Обращаясь к фиг. 1, дамба с отвалом хвостов, согласно вариантам осуществления настоящего изобретения включает в себя: зону осаждения внутри пруда Т1, зону Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагающуюся ниже по течению зону Т3 вывода просачивания, донную зону Т4 вывода просачивания и располагающуюся ниже по течению зону Т6 основной дамбы. Зона осаждения внутри пруда Т1, зона Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагающаяся ниже по течению зона Т3 вывода просачивания и располагающаяся ниже по течению зона Т6 основной дамбы, последовательно располагаются в направлении от положения, которое выше по течению относительно исходной дамбы 100 до положения, которое ниже по течению относительно исходной дамбы 100. Зона Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагается чуть выше исходной дамбы 100. Донная зона Т4 вывода просачивания располагается ниже располагающейся ниже по течению зоны Т3 вывода просачивания, и располагающейся ниже по течению зоны Т6 основной дамбы. Верхний край зоны Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, простирается горизонтально, верхний край зоны осаждения внутри пруда Т1 наклонно простирается вниз в направлении от зоны Т2 защиты от просачивания во вспомогательной дамбе, и верхний край располагающейся ниже по течению зоны Т3 вывода просачивания и верхний край располагающейся ниже по течению зоны Т6 основной дамбы наклонно простираются вниз в направлении от зоны Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы. Зона осаждения внутри пруда Т1 нанесена мелкозернистыми хвостами, отсортированными по размеру гидроциклоном, в то время как зона Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагающаяся ниже по течению зона Т3 вывода просачивания, донная зона Т4 вывода просачивания и располагающаяся ниже по течению зона Т6 основной дамбы нанесены крупнозернистыми хвостами, отсортированными по размеру гидроциклоном. Гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т3 вывода просачивания и гидравлическая проводимость хвостов в донной зоне Т4 вывода просачивания выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т6 основной дамбы и гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т6 основной дамбы выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в зоне Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы.

Зона осаждения внутри пруда Т1 является зоной, где хвосты главным образом хранятся.

Зона Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, главным образом может уменьшить просачивание в виде воды ниже по течению и уменьшить высоту линии просачивания тела дамбы. Гидравлическая проводимость хвостов в зоне Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, меньше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т3 вывода просачивания, чем гидравлическая проводимость хвостов в донной зоне Т4 вывода просачивания и чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т6 основной дамбы, так что просачивание в виде воды в располагающейся ниже по течению зоне может быть уменьшено из-за пло-

хого просачивания хвостов в зоне Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, поэтому утилизация просачивания в виде воды может быть уменьшена, за счет уменьшения рабочего берега, уменьшения высоты линии просачивания тела дамбы для сопротивления проскальзыванию и повышения запаса устойчивости тела дамбы.

Располагающаяся ниже по течению зона Т3 вывода просачивания и донная зона Т4 вывода просачивания в основном могут уменьшать высоту линии просачивания тела дамбы, что может быстро направлять и выводить просачивание в виде воды. Гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т3 вывода просачивания и гидравлическая проводимость хвостов в донной зоне Т4 вывода просачивания выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т6 основной дамбы, так что просачивание в хвостах в располагающейся ниже по течению зоне Т3 вывода просачивания и донной зоне Т4 вывода просачивания являются сильными, линия просачивания тела дамбы может быть быстро уменьшена, чтобы направлять и выводить просачивание в виде воды из тела дамбы. Кроме того, дуга, которая предотвращает скольжение и повышает запас устойчивости к сдвигу, обычно проходит мимо располагающейся ниже по течению зоны Т3 вывода просачивания и донной зоны Т4 вывода просачивания. Гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т3 вывода просачивания и гидравлическая проводимость хвостов в донной зоне Т4 вывода просачивания выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т6 основной дамбы, угол внутреннего трения хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т3 вывода просачивания и донной зоне Т4 вывода просачивания большой, что благоприятно для сопротивления скольжению и повышения устойчивости тела дамбы и, следовательно, повышает внутреннюю безопасность тела дамбы.

Крупнозернистые хвосты в основном хранятся в располагающейся ниже по течению зоне Т6 основной дамбы, и располагающаяся ниже по течению зона Т6 основной дамбы главным образом может обеспечивать тело основной дамбы, располагающейся ниже по течению хвостовой дамбы. Гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т3 вывода просачивания и гидравлическая проводимость хвостов в донной зоне Т4 вывода просачивания выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т6 основной дамбы, и гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т6 основной дамбы выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в зоне Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, что может уменьшить высоту линии просачивания тела дамбы и улучшить запас прочности тела дамбы, и поэтому улучшить внутреннюю безопасность хвостовой дамбы центральной линии.

В хвостовой дамбе центральной линии, согласно вариантам осуществления настоящего изобретения, хвостовая дамба центральной линии разделяется на зоны, и гидравлическая проводимость хвостов в соответствующих зонах управляется на основе характеристик соответствующих зон в соответствии с разными функциями разных зон. Гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т3 вывода просачивания и гидравлическая проводимость хвостов в донной зоне Т4 вывода просачивания выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т6 основной дамбы, и гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне Т6 основной дамбы выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в зоне Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, разные зоны могут полностью выполнять свои функции, что может уменьшить высоту линии просачивания тела дамбы и улучшить запас прочности тела дамбы и, следовательно, улучшить внутреннюю безопасность хвостовой дамбы центральной линии.

Следует отметить, что сторона, которая выше по течению относительно исходной дамбы 100 относится к стороне исходной дамбы 100, смежной с хвостохранилищем, а сторона, которая ниже по течению относительно исходной дамбы 100, относится к стороне исходной дамбы 100, находящейся вдали от хвостохранилища.

Следует отметить, что гидравлическая проводимость хвостов относится к размерам зерен хвостов, выбор гидравлической проводимости хвостов напрямую определяет выбор размера зерен хвостов. Хвосты во вспомогательной плотине и зонах в располагающемся ниже по течению теле дамбы в предшествующем уровне техники имеют одинаковый индекс физических и механических свойств, а размеры зерен хвостов во вспомогательной дамбе и соответствующих зонах в располагающемся ниже по течению теле дамбы являются одинаковыми. Выбор индекса хвостов обязательно является строгим для безопасности тела дамбы, что приводит к низкой производительности при возведении дамбы из крупнозернистых хвостов и затрудняет рост эффективности при условии отсутствия каких-либо изменений в имеющемся в данное время производственном оборудовании.

В этой заявке хвосты с различными индексами физических и механических свойств располагаются в зоне Т2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, в располагающейся ниже по течению зоне Т3 вывода просачивания, в располагающейся ниже по течению зоне Т6 основной дамбы, что увеличивает выбираемый диапазон размеров зерен при возведении дамбы из крупнозернистых хвостов, увеличивает производство крупнозернистых хвостов, уменьшает утилизацию просачивания в виде воды, снижает эксплуатационные расходы и повышает внутреннюю безопасность хвостовой дамбы центральной линии. Настоящая хвостовая дамба центральной линии разделяется на множество зон в соответствии с разными

функциями соответствующих зон хвостовой дамбы центральной линии, и хвосты с разными индексами физических и механических свойств располагаются в соответствующих зонах согласно разными функциями данных зон, причем физические и механические свойства хвостов тесно связаны с размерами зерен хвостов. Следовательно, настоящее изобретение расширяет выбираемые диапазоны возведения дамб из крупнозернистых хвостов, для эффективного повышения производительности возведения дамб из крупнозернистых хвостов без изменений в существующем в данное время производственном оборудовании и полного выполнения функции соответствующих зон для повышения внутренней безопасности хвостовой дамбы центральной линии.

В варианте осуществления настоящего изобретения крутизна уклона верхнего края зоны осаднения внутри пруда T1 находится в диапазоне от 1:200 до 1:100, то есть минимум крутизны уклона верхнего края зоны осаднения внутри пруда T1 больше чем 1:200, а максимум крутизны уклона верхнего края зоны осаднения внутри пруда T1 меньше, чем 1:100, что улучшает запас устойчивости тела дамбы и, следовательно, повышает внутреннюю безопасность хвостовой дамбы центральной линии.

В варианте осуществления настоящего изобретения гидравлическая проводимость хвостов в зоне T2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы находится в диапазоне от 1×10^{-4} см/с до 3×10^{-4} см/с, то есть максимум гидравлической проводимости хвостов в зоне T2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы больше, чем 1×10^{-4} см/с, и максимум гидравлической проводимости хвостов в зоне T2 защиты от просачивания во вспомогательной дамбе меньше, чем 3×10^{-4} см/с, что уменьшает просачивание в виде воды ниже по течению и уменьшает высоту линии просачивания тела дамбы.

В варианте осуществления настоящего изобретения ширина W1 зоны T2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, находится в диапазоне от 40 до 50 м, то есть минимум ширины W1 зоны T2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы больше, чем 40 м, и максимум ширины W1 зоны T2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы меньше, чем 50 м, что уменьшает просачивание в виде воды ниже по течению и уменьшает высоту линии просачивания тела дамбы.

В варианте осуществления настоящего изобретения гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T3 вывода просачивания и гидравлическая проводимость хвостов в донной зоне T4 вывода просачивания находятся в диапазоне от 1×10^{-3} см/с до 5×10^{-3} см/с, т.е. минимум гидравлической проводимости хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T3 вывода просачивания и минимум гидравлической проводимости хвостов в донной зоне T4 вывода просачивания больше, чем 1×10^{-3} см/с, и максимум гидравлической проводимости хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T3 вывода просачивания и максимум гидравлической проводимости хвостов в донной зоне T4 вывода просачивания меньше, чем 5×10^{-3} см/с, что уменьшает высоту линии просачивания тела дамбы и быстро направляет и выводит просачивание в виде воды.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения угол внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны T3 вывода просачивания и угол внутреннего трения донной зоны T4 вывода просачивания находятся в диапазоне от 31° до 33° , то есть минимум угла внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны T3 вывода просачивания и минимум угла внутреннего трения донной зоны T4 вывода просачивания больше, чем 31° , и максимум угла внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны T3 вывода просачивания и максимум угла внутреннего трения донной зоны T4 вывода просачивания меньше, чем 33° , обеспечивая устойчивость к скольжению тела дамбы с сопротивлением проскальзыванию.

В варианте осуществления настоящего изобретения ширина W2 располагающейся ниже по течению зоны T3 вывода просачивания и высота H1 донной зоны T4 вывода просачивания находятся в диапазоне от 10 до 20 м, то есть минимум ширины W2 располагающейся ниже по течению зоны T3 вывода просачивания и минимум высоты H1 донной зоны T4 вывода просачивания больше, чем 10 м, а максимум ширины W2 располагающейся ниже по течению зоны T3 вывода просачивания и максимум высоты H1 донной зоны T4 вывода просачивания меньше, чем 20 м, что уменьшает высоту линии просачивания тела дамбы, быстро направляет и выводит просачивание в виде воды, и обеспечивает устойчивость к скольжению тела дамбы с сопротивлением проскальзыванию.

В варианте осуществления настоящего изобретения гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T6 основной дамбы находится в диапазоне от 4×10^{-4} см/с до 8×10^{-4} см/с, то есть минимум гидравлической проводимости хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T6 основной дамбы больше, чем 4×10^{-4} см/с, а максимум гидравлической проводимости хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T6 основной дамбы меньше, чем 8×10^{-4} см/с, что уменьшает высоту линии просачивания тела дамбы, улучшает устойчивость тела дамбы и, следовательно, повышает внутреннюю безопасность хвостовой дамбы центральной линии.

В варианте осуществления настоящего изобретения угол внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны T6 основной дамбы находится в диапазоне от 28° до 30° , то есть минимум угла внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны T6 основной дамбы больше чем 28° , и максимум угла внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны T6 основной дамбы меньше чем 30° , что уменьшает высоту линии просачивания тела дамбы, улучшает устойчивость тела дамбы и, сле-

довательно, повышает внутреннюю безопасность хвостовой дамбы центральной линии.

В варианте осуществления настоящего изобретения, как показано на фиг. 1, дамба с отвалом хвостов дополнительно включает в себя располагающуюся ниже по течению зону T5 растительного покрова, при этом располагающаяся ниже по течению зона T5 растительного покрова располагается над располагающейся ниже по течению зоной T3 вывода просачивания, над донной зоной T4 вывода просачивания и над располагающейся ниже по течению зоной T6 основной дамбы. Верхний край располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова наклонно простирается вниз в направлении к стороне, которая ниже по течению относительно исходной дамбы 100, а пик верхнего края располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова находится на одном уровне с верхним краем зоны T2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы. Гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T6 основной дамбы больше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова, а гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в зоне T2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы. Располагающаяся ниже по течению зона T5 растительного покрова наносится крупинозернистыми хвостами, отсортированными по размеру гидроциклоном или несортированными по размеру хвостами, и, в основном, может улучшить влагоудерживающую способность хвостов и уменьшить инфильтрацию дождевой воды. Гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T6 основной дамбы больше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T5 растительного покрова, а гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T5 растительного покрова выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в зоне T2 защиты от просачивания вспомогательной дамбы, влагоудерживающая способность в располагающейся ниже по течению зоне T5 растительного покрова может быть улучшена из-за плохой проницаемости хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T5 растительного покрова, обеспечивая растительный покров на склоне дамбы водой, уменьшая инфильтрацию дождевой воды, и уменьшая влияние на линию просачивания тела дамбы из-за инфильтрации дождевой воды.

Кроме того, гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T5 растительного покрова находится в диапазоне от 1×10^{-4} до 8×10^{-4} см/с, то есть минимум гидравлической проводимости хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T5 растительного покрова больше, чем 1×10^{-4} см/с, а максимум гидравлической проводимости хвостов в располагающейся ниже по течению зоне T5 растительного покрова меньше, чем 8×10^{-4} см/с, гарантируя влагоудерживающую способность в располагающейся ниже по течению зоне T5 растительного покрова, обеспечивая растительный покров на склоне дамбы водой, уменьшая инфильтрацию дождевой воды и уменьшая влияние на линию просачивания тела дамбы из-за инфильтрации дождевой воды.

Кроме того, угол внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова находится в диапазоне от 25 до 29°, т.е. минимум угла внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова больше чем 25°, а максимум угла внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова меньше чем 29°, что гарантирует устойчивость самого склона дамбы.

Кроме того, крутизна уклона верхнего края располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова находится в диапазоне от 1:3,5 до 1:3, то есть минимум крутизны уклона верхнего края располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова больше, чем 1:3,5, а максимум крутизны уклона верхнего края располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова меньше, чем 1:3, что повышает устойчивость тела дамбы и, следовательно, повышает внутреннюю безопасность хвостовой дамбы центральной линии.

Опционально, как показано на фиг. 1 толщина D располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова находится в диапазоне от 1 до 5 м, то есть минимум толщины располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова больше чем 1 м, а максимум толщины располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова меньше чем 5 м, что улучшает устойчивость тела дамбы и, следовательно, улучшает внутреннюю безопасность хвостовой дамбы центральной линии.

В варианте осуществления настоящего изобретения уловитель 200 шлама располагается на располагающейся ниже по течению стороне располагающейся ниже по течению зоны T5 растительного покрова, в то время как уловитель 200 шлама построен из почвы и камня, а не из хвостов. С помощью уловителя 200 шлама тело дамбы - дамбы с отвалом хвостов становится более устойчивым.

Способ наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения описывается ниже со ссылкой на фиг. 2-8.

Как показано на фиг. 2-8, способ наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения включает в себя следующие этапы.

Разделение конструктивных зон.

Зона, подлежащая наращиванию на гребне дамбы - дамбы 6 предыдущего периода, делится на конструктивные зоны, при этом конструктивные зоны включают в себя первую зону 9 и вторую зону 10,

вторая зона 10 граничит с первой зоной 9 в направлении ширины (слева направо), и обе зоны - вторая зона 10 и первая зона 9 покрывают всю длину дамбы 6 предыдущего периода в направлении длины. Первая зона 9 располагается на правой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается вправо до располагающейся ниже по течению зоны 7 из нанесенных отсортированных по размеру хвостов, а вторая зона 10 располагается на левой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается влево до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8.

Дамба предыдущего периода может быть хвостовой дамбой центральной линии, согласно вариантам осуществления первого аспекта настоящего изобретения или наращенной зоной на хвостовой дамбе центральной линии, согласно вариантам осуществления первого аспекта настоящего изобретения. Конечно, настоящее изобретение не ограничивается этим, дамба предшествующего периода может быть другим типом хвостовой дамбы центральной линии или наращенной зоной на другом типе хвостовой дамбы центральной линии.

Размещение гидроциклонов 1 и тележек 2.

Множество гидроциклонов 1 устанавливается на множестве тележек 2 один на одну, и множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 разнесены пространственно вдоль правой вершины гребня дамбы по всей длине.

Расположение трубопроводов.

Основной подводящий трубопровод 3 располагается на левой вершине гребня дамбы вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода. Основной подводящий трубопровод 3 снабжается множеством ответвленных подводящих трубопроводов 4 вдоль направления длины и множество ответвленных подводящих трубопроводов 4 разнесены пространственно и соответствуют множеству гидроциклонов 1 один к одному. Каждый из множества ответвленных подводящих трубопроводов 4 имеет первый конец, соединенный с основным подводящим трубопроводом 3, и второй конец, соединенный с соответствующим гидроциклоном 1. Каждый из множества переливных трубопроводов 5 имеет первый конец, присоединенный к соответствующему гидроциклону 1, и второй конец, простирающийся до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8.

Строительство первых платформ 11.

Одна первая платформа 11 для каждой из множества тележек 2 устанавливается на правой вершине гребня дамбы бульдозером, высота первой платформы 11 равна высоте первой зоны 9, в то время как ширина первой платформы 11 определяется фактическим расположением гидроциклонов 1.

Выпуск руды в первую зону 9.

Множество тележек 2 перемещается на множестве первых платформ 11 соответственно и согласованно, при этом способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены в первую зону 9.

Выпуск руды во вторую зону 10.

Основной подводящий трубопровод 3 перемещается к вершине первой зоны 9, при этом способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены во вторую зону 10.

В частности, при разделении конструктивных зон, зона, подлежащая наращиванию на гребне дамбы - дамбы 6 предыдущего периода, делится на конструктивные зоны, при этом конструктивные зоны включают в себя первую зону 9 и вторую зону 10, вторая зона 10 граничит с первой зоной 9 в направлении ширины (слева направо), и обе зоны - вторая зона 10 и первая зона 9 покрывают всю длину дамбы 6 предыдущего периода в направлении длины. Первая зона 9 располагается на правой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается вправо до располагающейся ниже по течению зоны 7 из нанесенных и отсортированных по размеру хвостов, а вторая зона 10 располагается на левой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается влево до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8. Как показано на фиг. 4, первая зона 9 и вторая зона 10 строятся отдельно во время возведения дамбы. Первая зона 9 сначала строится на правой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается вправо до располагающейся ниже по течению зоны 7 из нанесенных и отсортированных по размеру хвостов, затем вторая зона 10 строится на левой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается влево до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8, и вторая зона 10 граничит с левым концом первой зоны 9.

Во время размещения гидроциклонов 1 и тележек 2 множество гидроциклонов 1 устанавливается на множестве тележек 2 один к одной, так что гидроциклоны 1 могут перемещаться вместе с тележками 2 на вершине гребня дамбы и выгружать руды в окрестность. Множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 разнесены пространственно вдоль правой вершины гребня дамбы по всей длине, так что множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 могут быть полностью использованы во время наращивания гребня дамбы так, что множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 не могут быть приняты из-за того, что ограничение ширины гребня дамбы во время наращивания может быть предотвращено, что эффективно увеличивает рабочую поверхность во время возведения дамбы и повышает коэффициент использования устройства.

Следует отметить, что гидроциклоны 1 могут быть непосредственно размещены на тележках 2 или

легко прикреплены к тележкам 2.

В ходе размещения трубопроводов, поскольку множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 располагаются вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, основной подводящий трубопровод 3 располагается на левой вершине гребня дамбы вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, что делает это удобным для выпуска руды в первую зону от начала до конца. Основной подводящий трубопровод 3 снабжается множеством ответвленных подводящих трубопроводов 4 вдоль направления длины, и множество ответвленных подводящих трубопроводов 4 разнесены пространственно и соответствуют множеству гидроциклонов 1 один к одному. Первые концы множества ответвленных подводящих трубопроводов 4 соединяются с основным подводящим трубопроводом 3, а вторые концы множества ответвленных подводящих трубопроводов 4 соединяются со сторонами множества гидроциклонов 1 один к одному, так что ответвленные подводящие трубопроводы 4 могут подавать руды из основного подводящего трубопровода 3 в гидроциклоны 1. Первые концы множества переливных трубопроводов 5 монтируются на множестве гидроциклонов 1 один к одному, а вторые концы множества переливных трубопроводов 5 простираются до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8. Следует отметить, что гидроциклоны 1 осуществляют центробежное осаждение на рудах, отделенные мелкозернистые руды выгружаются в зону наносимых хвостов внутри пруда 8 через переливные трубопроводы 5, а крупнозернистые руды выгружаются через нижние части гидроциклонов 1 для возведения дамбы. Крупнозернистые руды имеют высокую твердость, поэтому тело дамбы имеет хорошую прочность. Основной подводящий трубопровод 3 располагается вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, поэтому трубопровод необходимо демонтировать и изменить по длине, так как ограничение ширины гребня дамбы во время наращивания может быть предотвращено, и рабочая поверхность становится большой, эффективность строительства высокой.

В ходе строительства первой платформы 11, одна первая платформа 11 для каждой из множества тележек 2 устанавливается на правой вершине гребня дамбы бульдозером, высота первой платформы 11 равна высоте первой зоны 9, в то время как ширина первой платформы 11 определяется фактическим расположением гидроциклонов 1. Следует отметить, что первая платформа 11 устанавливается в первой зоне 9 для размещения гидроциклонов 1 и тележек 2, и первая платформа 11 и первая зона 9 имеют одинаковую высоту, так что гидроциклоны 1 и тележки 2 располагаются на самой высокой поверхности в первой зоне 9 во время выгрузки руды для возведения дамбы, и является удобным выпускать руды в первую зону 9. Бульдозер устанавливает первую платформу 11 вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 перемещаются около первой платформы 11, чтобы нарастить гребень дамбы, эффективно увеличивая рабочую поверхность для возведения дамбы и повышения коэффициента использования устройства.

В ходе выпуска руды в первую зону 9 множество тележек 2 перемещается на множестве первых платформ 11 соответственно и согласованно, причем способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены в первую зону 9. Следует отметить, что перед выпуском руды множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 размещаются на первой платформе 11, переливной трубопровод 5 располагается слева от гидроциклона 1 и простирается до зоны наносимых хвостов внутри пруда 8, основной подводящий трубопровод 3 размещается на гребне дамбы - дамбы предыдущего периода слева от первой платформы 11, а ответвленный подводящий трубопровод 4 соединяет сторону гидроциклона 1 с ответвленным подводящим трубопроводом 4 (основным подводящим трубопроводом 3?). В ходе выпуска руды, гидроциклоны 1 перемещаются вместе с тележкой 2 для продвижения к окрестности и выгрузке руд. Таким образом, рабочая поверхность для возведения дамбы является большой, и работа на участке становится простой, и коэффициент использования устройства и эффективность работы повышаются.

В ходе выпуска руды во вторую зону 10 основной подводящий трубопровод 3 перемещается к вершине первой зоны 9, при этом способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены во вторую зону 10. Следует отметить, что перед выпуском руды переливной трубопровод 5 размещается слева от гидроциклона 1 и простирается до зоны наносимых хвостов внутри пруда 8, основной подводящий трубопровод 3 перемещается на вершину первой зоны 9, и ответвленный подводящий трубопровод 4 соединяет сторону гидроциклона 1 с ответвленным подводящим трубопроводом 4 (основным подводящим трубопроводом 3?). В ходе выпуска руды, гидроциклоны 1 перемещаются вместе с тележками 2 для продвижения к окрестности и выгрузке руд. Таким образом, рабочая поверхность для возведения дамбы является большой, и работа на участке становится простой, и коэффициент использования устройства и эффективность работы повышаются.

В способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения, множество гидроциклонов 1 устанавливаются на множестве тележек 2 один к одной, множество ответвленных подводящих трубопроводов 4 соединяются с множеством гидроциклонов 1 один к одному, множество переливных трубопроводов 5 соединяется с множеством гидроциклонов 1 один к одному, множество ответвленных подводящих трубопроводов 4 монтируется к основному подводящему трубопроводу 3 для подачи руд в гидроциклоны 1, тележки 2, несущие

гидроциклоны 1, разнесены пространственно на всю длину вершины гребня дамбы и перемещаются. Следовательно, во время наращивания гребня дамбы множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 могут быть полностью использованы, так что множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 не может быть принято из-за того, что ограничение ширины гребня дамбы во время наращивания может быть предотвращено, что эффективно увеличивает рабочую поверхность во время возведения дамбы и повышает коэффициент использования устройства. Каждая из первых платформ 11 устанавливается для каждой из множества тележек 2 вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, поэтому может быть определено самое высокое положение гребня дамбы, что делает это удобным для выпуска руды. Подводя итог, можно сказать, что способ наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения, может увеличить рабочую поверхность во время возведения дамбы и повысить коэффициент использования устройства и эффективность строительства.

Согласно варианту осуществления второго аспекта настоящего изобретения, центральная линия гребня дамбы - дамбы 6 предыдущего периода располагается в пределах второй зоны 10. Следует отметить, что первая зона 9 строится ниже по течению относительно дамбы 6 предыдущего периода, и вторая зона 10 строится посередине и выше по течению относительно дамбы 6 предыдущего периода и граничит с первой зоной 9. Как показано на фиг. 3, граничный участок между второй зоной 10 и первой зоной 9 располагается справа от вертикальной плоскости, где находится центральная линия гребня дамбы. Определенно, граничный участок между второй зоной 10 и первой зоной 9 может быть расположен в соответствии с конкретными условиями и не ограничен правой стороной вертикальной плоскости, где находится центральная линия гребня дамбы.

Согласно дополнительному варианту осуществления второго аспекта настоящего изобретения, основной подводный трубопровод 3 располагается вдоль центральной линии гребня дамбы. Следует отметить, что первая платформа 11 строится на правой вершине гребня дамбы, и основной подводный трубопровод 3 располагается на/около центральной линии гребня дамбы - дамбы 6 предыдущего периода.

Согласно еще одному варианту осуществления второго аспекта настоящего изобретения, высота второй зоны 10 такая же, как высота первой зоны 9. Поэтому гидроциклоны 1 и тележки 2 устойчиво и быстро перемещаются, а эффективность строительства становится высокой. Когда тело дамбы первой зоны 9 и тело дамбы второй зоны 10 имеют одинаковую высоту, левый конец первой зоны 9 соединяется с правым концом второй зоны 10, что предотвращает левый конец первой зоны 9 или правый конец второй зоны 10 от обрушения под действием сил.

Согласно некоторым вариантам осуществления второго аспекта настоящего изобретения, оба трубопровода - ответвленный подводный трубопровод 4 и переливной трубопровод 5 являются шлангами. Следует отметить, что в ходе наращивания гребня дамбы, если оба трубопровода - ответвленный подводный трубопровод 4 и переливной трубопровод 5 представляют собой металлические трубы, то металлические трубы нуждаются в монтаже/демонтаже и регулировке длины в соответствующих частях для перемещения вместе с гидроциклонами 1 и тележками 2; в то время как если оба трубопровода - ответвленный подводный трубопровод 4 и переливной трубопровод 5 представляют собой шланги, шланги легко перемещаются вместе с гидроциклонами 1 и тележками 2 просто посредством перемещения, и шланги не требуют монтажа/демонтажа и регулировки длины на соответствующих частях. Следовательно, подвижная и непрерывная выгрузка руды возможна при подсоединении шланга, при этом работа на участке является простой, а управление удобным.

Согласно другому дополнительному варианту осуществления второго аспекта настоящего изобретения, способ наращивания гребня дамбы дополнительно включает в себя следующие действия.

Во время разделения конструктивных зон, конструктивные зоны дополнительно включают в себя третью зону 12а, четвертую зону 13 и пятую зону 14, причем четвертая зона 13 граничит с третьей зоной 12, а третья зона 12 граничит с пятой зоной 14 в направлении ширины, и все зоны - третья зона 12, четвертая зона 13 и пятая зона 14 покрывают всю длину дамбы 6 предыдущего периода в направлении длины.

Третья зона 12 располагается на вершине второй зоны 10, четвертая зона 13 граничит с левой стороной третьей зоны 12, четвертая зона 13 располагается на вершине второй зоны 10 и простирается до зоны наносимых хвостов внутри пруда 8, пятая зона 14 граничит с правой стороной третьей зоны 12, и пятая зона 14 располагается на вершине первой зоны 9 и простирается до располагающейся ниже по течению зоны 7 из нанесенных и отсортированных по размеру хвостов.

Строительство вторых платформ 15.

Одна вторая платформа 15 для каждой из множества тележек 2 устанавливается бульдозером на вершине второй зоны 10, соответствующей третьей зоне 12, высота второй платформы 15 равна высоте третьей зоны 12, в то время как ширина второй платформы 15 определяется фактическим расположением гидроциклонов 1.

Выпуск руды в третью зону 12.

Способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузки руд до

тех пор, пока руды не будут полностью выгружены в третью зону 12.

Выпуск руды в четвертую зону 13.

Способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузки руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены в четвертую зону 13.

Выпуск руды в пятую зону 14.

Основной подводный трубопровод 3 перемещается с вершины первой зоны 9 к вершине третьей зоны 12, способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузки руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены в пятую зону 14.

В частности, третья зона 12 располагается на вершине второй зоны 10, четвертая зона 13 граничит с левой стороной третьей зоны 12, четвертая зона 13 располагается на вершине второй зоны 10 и простирается до зоны наносимых хвостов внутри пруда 8, пятая зона 14 граничит с правой стороной третьей зоны 12, и пятая зона 14 располагается на вершине первой зоны 9 и простирается до располагающейся ниже по течению зоны 7 из нанесенных и отсортированных по размеру хвостов. Четвертая зона 13 граничит с третьей зоной 12, а третья зона 12 граничит с пятой зоной 14 в направлении ширины, и все зоны - третья зона 12, четвертая зона 13 и пятая зона 14 покрывают всю длину дамбы 6 предыдущего периода в направлении длины. Следовательно, третья зона 12, четвертая зона 13 и пятая зона 14 дополнительно наращивают дамбу.

Множество вторых платформ 15 для множества тележек 2 устанавливаются на вершине второй зоны 10, соответствующей третьей зоне 12 вдоль направления длины, высота второй платформы 15 равна высоте третьей зоны 12, в то время как ширина второй платформы 15 определяется фактическим расположением гидроциклонов 1. Поэтому каждая из тележек 2 располагается на каждой из вторых платформ 15, гидроциклоны 1 и тележки 2 располагаются на самой высокой поверхности в третьей зоне 12 во время выгрузки руды для возведения дамбы, и представляется удобным выпускать руды в третью зону 12. Гидроциклоны 1 и тележки 2 располагаются вдоль направления длины, эффективно увеличивая рабочую поверхность для возведения дамбы и повышая коэффициент использования устройства.

Перед выпуском руды в третью зону 12 множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 размещаются на второй платформе 15, переливной трубопровод 5 размещается слева от гидроциклона 1 и простирается до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8, основной подводный трубопровод 3 размещается на вершине первой зоны 9, а ответвленный подводный трубопровод 4 соединяет сторону гидроциклона 1 с ответвленным подводным трубопроводом 4. Во время выпуска руды, гидроциклоны 1 перемещаются вместе с тележками 2 для продвижения к окрестности и выгрузке руд. Таким образом, рабочая поверхность для возведения дамбы является большой, и работа на участке является простой, и коэффициент использования устройства и эффективность работы повышаются.

Перед выпуском руды в четвертую зону 13 переливной трубопровод 5 размещается слева от гидроциклона 1 и простирается до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8, основной подводный трубопровод 3 располагается на вершине первой зоны 9, и ответвленный подводный трубопровод 4 соединяет сторону гидроциклона 1 с ответвленным подводным трубопроводом 4. Во время выпуска руды гидроциклоны 1 перемещаются вместе с тележками 2 для продвижения к окрестности и выгрузке руд. Таким образом, коэффициент использования устройства и эффективность работы повышаются, рабочая поверхность для возведения дамбы большая, а работа становится простой.

Перед выпуском руды в пятую зону 14 переливной трубопровод 5 размещается слева от гидроциклона 1 и простирается до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8, основной подводный трубопровод 3 перемещается на вершину третьей зоны 12, и ответвленный подводный трубопровод 4 соединяет сторону гидроциклона 1 с ответвленным подводным трубопроводом 4. Во время выпуска руды гидроциклоны 1 перемещаются вместе с тележками 2 для продвижения к окрестности и выгрузке руд. Следовательно, коэффициент использования устройства и эффективность работы повышаются, рабочая поверхность для возведения дамбы большая, а работа становится простой и быстрой.

Согласно другому варианту осуществления второго аспекта настоящего изобретения, высота четвертой зоны 13, поднятие вершины пятой зоны 14 и поднятие вершины третьей зоны 12 равны. Поэтому гидроциклоны 1 и тележки 2 устойчиво и быстро движутся, а эффективность строительства высокая. Если тело дамбы третьей зоны 12, тело дамбы четвертой зоны 13 и тело дамбы пятой зоны 14 имеют одинаковое поднятие вершины, левый уклон третьей зоны 12 соединяется с правым уклоном четвертой зоны 13 и правый уклон третьей зоны 12 соединяется с левым уклоном пятой зоны 14, что предотвращает правый конец четвертой зоны 13, левый конец пятой зоны 14 и левый или правый конец третьей зоны 12 от обрушения под действием сил.

Согласно еще одному дополнительному варианту осуществления второго аспекта настоящего изобретения, две соседние тележки 2 разнесены пространственно друг от друга на расстоянии от 10 до 50 м. Следовательно, можно предотвратить увеличение нагрузки на конструкцию и потерь, вызванных тем, что два соседних гидроциклона 1 располагаются слишком близко или слишком далеко друг от друга, что в противном случае приводит к тому, что гидроциклон 1 выгружает руды на короткое расстояние, и тело дамбы между гидроциклонами не завершается. Как показано на фиг. 2, две соседние тележки 2 разнесены пространственно друг от друга на надлежащее расстояние, так что два соседних гидроциклона 1 мо-

гут построить полное тело дамбы при продвижении к окрестности и выгрузке руд, а использование устройства может быть повышено.

Помимо всего прочего, согласно еще одному варианту осуществления второго аспекта настоящего изобретения, ширина вершины зоны, подлежащей наращиванию, находится в диапазоне от 10 до 40 м, ширина вершины первой зоны 9 находится в диапазоне от 2 до 15 м, ширина вершины третьей зоны 12 находится в диапазоне от 2 до 15 м, высота первой платформы 11 находится в диапазоне от 1 до 6 м, высота второй платформы 15 находится в диапазоне от 1 до 6 м. Например, как показано на фиг. 2-8, конструктивные зоны включают в себя пять зон, ширина вершины зоны, подлежащей наращиванию, представлена как W3, ширина вершины первой зоны 9 представлена как W31, ширина вершины третьей зоны 12 представлена как W32, высота первой платформы 11 представлена как H2, а высота второй платформы 15 представлена как H3.

Третий аспект настоящего изобретения предлагает устройство 1000, используемое в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения.

Устройство 1000, используемое в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии включает в себя множество тележек 2, множество гидроциклонов 1, множество ответвленных подводных трубопроводов 4 и множество переливных трубопроводов 5. Множество тележек 2 разнесены пространственно на гребне дамбы вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, и множество гидроциклонов 1 устанавливается на множестве тележек 2 один к одной. Основной подводный трубопровод 3 располагается на гребне дамбы вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода и выполнен с возможностью подавать руды. Множество ответвленных подводных трубопроводов 4 разнесены пространственно вдоль основного подводного трубопровода 3. Каждый из множества ответвленных подводных трубопроводов 4 имеет первый конец, соединенный с основным подводным трубопроводом 3, и второй конец, соединенный с соответствующим гидроциклоном 1 для транспортировки руд из основного подводного трубопровода 3 к соответствующим гидроциклонам 1. Каждый из множества переливных трубопроводов 5 имеет первый конец, прикрепленный к соответствующему гидроциклону 1, и второй конец, простирающийся до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8 дамбы 6 предыдущего периода.

В частности, при разделении конструктивных зон, зона, подлежащая наращиванию на гребне дамбы - дамбы 6 предыдущего периода, делится на конструктивные зоны, при этом конструктивные зоны включают в себя первую зону 9 и вторую зону 10, вторая зона 10 граничит с первой зоной 9 в направлении ширины (слева направо), и обе зоны - вторая зона 10 и первая зона 9 покрывают всю длину дамбы 6 предыдущего периода в направлении длины. Первая зона 9 располагается на правой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается вправо до располагающейся ниже по течению зоны 7 из нанесенных и отсортированных по размеру хвостов, а вторая зона 10 располагается на левой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается влево до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8. Как показано на фиг. 4, первая зона 9 и вторая зона 10 строятся отдельно во время возведения дамбы. Первая зона 9 сначала строится в правой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается вправо до располагающейся ниже по течению зоны 7 из нанесенных и отсортированных по размеру хвостов, затем вторая зона 10 строится на левой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается влево до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8, и вторая зона 10 граничит с левым концом первой зоны 9.

В ходе размещения гидроциклонов 1 и тележек 2 множество гидроциклонов 1 устанавливается на множестве тележек 2 один к одной, так что гидроциклоны 1 могут перемещаться вместе с тележками 2 на вершине гребня дамбы и выпускать руды в окрестность. Множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 разнесены пространственно вдоль правой вершины гребня дамбы по всей длине, так что множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 могут быть полностью использованы во время наращивания гребня дамбы, таким образом множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 не могут быть приняты из-за того, что изменения в ширине гребня дамбы во время наращивания могут быть предотвращены, что эффективно увеличивает рабочую поверхность во время возведения дамбы и повышает коэффициент использования устройства.

Следует отметить, что гидроциклоны 1 могут быть непосредственно размещены на тележках 2 или легко прикреплены к тележкам 2.

В ходе расположения трубопроводов, поскольку множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 располагаются вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, основной подводный трубопровод 3 располагается на левой вершине гребня дамбы вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, что делает это удобным для выпуска руды в первую зону от начала до конца. Основной подводный трубопровод 3 снабжается множеством ответвленных подводных трубопроводов 4 вдоль направления длины, и множество ответвленных подводных трубопроводов 4 разнесены пространственно и соответствуют множеству гидроциклонов 1 один к одному. Первые концы множества ответвленных подводных трубопроводов 4 соединяются с основным подводным трубопроводом 3, а вторые концы множества ответвленных подводных трубопроводов 4 соединяются со сторонами множества гидроци-

клонов 1 один к одному, так что ответвленные подводящие трубопроводы 4 могут подавать руды из основного подводящего трубопровода 3 в гидроциклоны 1. Первые концы множества переливных трубопроводов 5 монтируются на множестве гидроциклонов 1 один к одному, а вторые концы множества переливных трубопроводов 5 простираются до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8. Следует отметить, что гидроциклоны 1 осуществляют центробежное осаждение на рудах, отделенные мелкозернистые руды выгружаются в зону нанесенных хвостов внутри пруда 8 через переливные трубопроводы 5, а крупнозернистые руды выгружаются через нижние части гидроциклонов 1 для возведения дамбы. Крупнозернистые руды имеют высокую твердость, поэтому тело дамбы имеет хорошую прочность. Основной подводящий трубопровод 3 располагается вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, поэтому трубы необходимо демонтировать и изменять по длине, так что ограничение ширины гребня дамбы во время наращивания может быть предотвращено, и рабочая поверхность является большой, эффективность строительства становится высокой.

Во время строительства первой платформы 11 одна первая платформа 11 для каждой из множества тележек 2 устанавливается на правой вершине гребня дамбы бульдозером, при этом высота первой платформы 11 равна высоте первой зоны 9, в то время как ширина первой платформы 11 определяется фактическим расположением гидроциклонов 1. Следует отметить, что первая платформа 11 устанавливается в первой зоне 9 для размещения гидроциклонов 1 и тележек 2, и первая платформа 11 и первая зона 9 имеют одинаковую высоту, так что гидроциклоны 1 и тележки 2 располагаются на самой высокой поверхности в первой зоне 9 во время выгрузки руды для возведения дамбы, и это удобно, чтобы выпускать руды в первую зону 9. Бульдозер размещает первую платформу 11 вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 перемещаются вдоль направления ширины тела дамбы, чтобы нарастить гребень дамбы, эффективно расширить рабочую поверхность для возведения дамбы и повысить коэффициент использования устройства.

Во время выпуска руды в первую зону 9, множество тележек 2 перемещается на множестве первых платформ 11 соответственно и согласованно, при этом способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены в первую зону 9. Следует отметить, что перед выпуском руды множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 размещаются на первой платформе 11, переливной трубопровод 5 располагается слева от гидроциклона 1 и простирается до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8, основной подводящий трубопровод 3 размещается на гребне дамбы - дамбы предыдущего периода слева от первой платформы 11, а ответвленный подводящий трубопровод 4 соединяет сторону гидроциклона 1 с ответвленным подводящим трубопроводом 4. В ходе выпуска руды гидроциклоны 1 перемещаются вместе с тележкой 2 для продвижения к окрестности и выгрузке руд. Таким образом, рабочая поверхность для возведения дамбы является большой, и работа на участке становится простой, а коэффициент использования устройства и эффективность работы повышаются.

В ходе выпуска руды во вторую зону 10 основной подводящий трубопровод 3 перемещается на вершину первой зоны 9, способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены во вторую зону 10. Следует отметить, что перед выпуском руды переливной трубопровод 5 размещается слева от гидроциклона 1 и простирается в зону нанесенных хвостов внутри пруда 8, основной подводящий трубопровод 3 перемещается на вершину первой зоны 9, и ответвленный подводящий трубопровод 4 соединяет сторону гидроциклона 1 с ответвленным подводящим трубопроводом 4. В ходе выпуска руды гидроциклоны 1 перемещаются вместе с тележкой 2 для продвижения к окрестности и выгрузке руд. Таким образом, рабочая поверхность для возведения дамбы является большой, и работа на участке становится простой, а коэффициент использования устройства и эффективность работы повышаются.

Согласно третьему аспекту настоящего изобретения, устройство 1000, используемое в способе наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, работает следующим образом. При разделении конструктивных зон, зона, подлежащая наращиванию на гребне дамбы - дамбы 6 предыдущего периода, делится на конструктивные зоны, при этом конструктивные зоны включают в себя первую зону 9 и вторую зону 10, вторая зона 10 граничит с первой зоной 9 в направлении ширины (слева направо), и обе зоны, вторая зона 10 и первая зона 9, покрывают всю длину дамбы 6 предыдущего периода в направлении длины. Первая зона 9 располагается на правой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается вправо до располагающейся ниже по течению зоны 7 из нанесенных и отсортированных по размеру хвостов, а вторая зона 10 располагается на левой вершине гребня дамбы - дамбы предыдущего периода и простирается влево до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8. В ходе расположения гидроциклонов 1 и тележек 2 множество гидроциклонов 1 устанавливаются на множестве тележек 2 один к одной, и множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 разнесены пространственно вдоль правой вершины гребня дамбы по всей длине. В ходе расположения трубопроводов основной подводящий трубопровод 3 размещается на левой вершине гребня дамбы вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, основной подводящий трубопровод 3 снабжается множеством ответвленных подводящих трубопроводов 4 вдоль направления длины, и множество ответвленных подводящих трубопроводов 4 разнесены пространственно и соответствуют множеству гидроциклонов 1

один к одному. Первые концы множества ответвленных подводных трубопроводов 4 соединяются с основным подводным трубопроводом 3, а вторые концы множества ответвленных подводных трубопроводов 4 соединяются со сторонами множества гидроциклонов 1 один к одному. Первые концы множества переливных трубопроводов 5 присоединяются к множеству гидроциклонов 1 один к одному, а вторые концы множества переливных трубопроводов 5 простираются до зоны нанесенных хвостов внутри пруда 8. Во время строительства первой платформы 11 одна первая платформа 11 для каждой из множества тележек 2 устанавливается на правой вершине гребня дамбы бульдозером, высота первой платформы 11 равна высоте первой зоны 9, в то время как ширина первой платформы 11 определяется фактическим расположением гидроциклонов 1. Во время выпуска руды в первую зону 9 множество тележек 2 перемещается на множестве первых платформ 11 соответственно и согласованно, при этом способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузке руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены в первую зону 9. Во время выпуска руды во вторую зону 10 основной подводный трубопровод 3 перемещается к вершине первой зоны 9, при этом способ продвижения-заполнения используется для продвижения к окрестности и выгрузки руд до тех пор, пока руды не будут полностью выгружены во вторую зону 10.

С помощью устройства для наращивания гребня дамбы, используемого в возведении хвостовой дамбы центральной линии, согласно третьему аспекту настоящего изобретения, множество гидроциклонов 1 устанавливается на множестве тележек 2 один к одной, множество ответвленных подводных трубопроводов 4 соединяется с множеством гидроциклонов 1 один к одному, множество переливных трубопроводов 5 соединяется с множеством гидроциклонов 1 один к одному, множество ответвленных подводных трубопроводов 4 монтируются к основному подводному трубопроводу 3 для подачи руд в гидроциклоны 1, тележки 2, несущие гидроциклоны 1, разнесены пространственно на всю длину вершины гребня дамбы и перемещаются. Следовательно, во время наращивания гребня дамбы множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 могут быть полностью использованы во время наращивания гребня дамбы, так что множество гидроциклонов 1 и множество тележек 2 не может быть принято из-за того, что изменения в ширине гребня дамбы во время наращивания может быть предотвращено, что эффективно увеличивает рабочую поверхность во время возведения дамбы и повышает коэффициент использования устройства. Каждая из первых платформ 11 устанавливается для каждой из множества тележек 2 вдоль направления длины дамбы 6 предыдущего периода, поэтому может быть определено самое высокое положение гребня дамбы, что делает это удобным для выпуска руды. Подводя итог, можно сказать, что способ наращивания гребня дамбы для возведения хвостовой дамбы центральной линии, согласно второму аспекту настоящего изобретения, может увеличить рабочую поверхность во время возведения дамбы и повысить эффективность строительства. Устройство для наращивания гребня дамбы, используемое в возведении хвостовой дамбы центральной линии, согласно третьему аспекту настоящего изобретения, может увеличить рабочую поверхность во время возведения дамбы и повысить коэффициент использования устройства и эффективность строительства.

Согласно дополнительному варианту осуществления третьего аспекта настоящего изобретения, оба трубопровода - ответвленный подводный трубопровод 4 и переливной трубопровод 5 являются шлангами. Следует отметить, что в ходе наращивания гребня дамбы, если оба трубопровода - ответвленный подводный трубопровод 4 и переливной трубопровод 5 являются металлическими трубами, то металлические трубы нуждаются в монтаже/демонтаже и регулировке по длине в соответствующих частях для перемещения вместе с гидроциклонами 1 и тележками 2; в то время как если оба трубопровода - ответвленный подводный трубопровод 4 и переливной трубопровод 5 являются шлангами, то шланги легко перемещаются вместе с гидроциклонами 1 и тележками 2 просто движением, и шланги не требуют монтажа/демонтажа и регулировки длины на соответствующих частях. Следовательно, подвижная и непрерывная выгрузка руды возможна при подсоединении шланга, при этом работа на участке становится простой, а управление удобным.

Согласно еще одному варианту осуществления третьего аспекта настоящего изобретения, две соседние тележки 2 разделены пространственно друг от друга на расстоянии от 10 до 50 м. Следовательно, можно предотвратить увеличение нагрузки на конструкцию и потери, вызванные тем, что два соседних гидроциклона 1 находятся слишком близко или слишком далеко друг от друга, что в противном случае заставляет гидроциклон 1 выгружать руды на коротком расстоянии и тело дамбы между гидроциклонами 1 становится неполным. Как показано на фиг. 2, две соседние тележки 2 разнесены пространственно друг от друга на надлежащее расстояние, так что два соседних гидроциклона 1 могут построить полное тело дамбы при продвижении к окрестности и выгрузке руд, а коэффициент использования устройства может быть повышен.

В описании настоящего изобретения следует понимать, что, если не указано или не ограничено иное, термины "установленный", "соединенный" и "связанный" и их варианты широко используются и охватывают как механический или электрический монтаж, соединения и связи так же могут быть внутренним монтажом, соединениями и связями двух компонентов, и, кроме того, могут быть прямыми и опосредованным монтажом, соединениями и связями, что может быть понятно специалистам в данной области техники в соответствии с подробным вариантом осуществления настоящего изобретения.

В настоящем изобретении, если не указано или не ограничено иное, конструкция, в которой первый объект находится "на" или "ниже" второго объекта, может включать в себя вариант осуществления, в котором первый объект находится в непосредственном контакте со вторым объектом, и может также включать в себя вариант осуществления, в котором первый объект и второй объект не находятся в непосредственном контакте друг с другом, но контактируют через дополнительный объект, образованный между ними. Кроме того, первый объект "на", "выше" или "на вершине" второго объекта может включать в себя вариант осуществления, в котором первый объект находится прямо или наклонно "на", "над" или "на вершине" второго объекта или просто означает, что первый объект находится по высоте выше, чем второй объект; в то время как первый объект "ниже", "под" или "снизу" второго объекта может включать в себя вариант осуществления, в котором первый объект находится прямо или наклонно "ниже", "под" или "снизу" второго объекта или просто означает, что первый объект находится по высоте ниже, чем второй объект.

Ссылка в данном описании на "вариант осуществления", "некоторые варианты осуществления", "иллюстративный вариант осуществления", "пример", "конкретный пример" или "некоторые примеры" означает, что описываемый конкретный объект, структура, материал или характеристика в связи с вариантом осуществления или примером включается, по меньшей мере, в один вариант осуществления или пример настоящего изобретения. Таким образом, появление фраз в различных местах по всему данному описанию не обязательно относится к тому же варианту осуществления или иллюстрации настоящего изобретения. Кроме того, конкретные признаки, структуры, материалы или характеристики могут быть объединены любым подходящим способом в одном или более вариантах осуществления или примерах.

Хотя пояснительные варианты осуществления были показаны и описаны, специалистам в данной области техники должно быть понятно, что вышеуказанные варианты осуществления не могут быть истолкованы как ограничивающие настоящее изобретение, и что изменения, альтернативы и модификации могут быть сделаны в вариантах осуществления без отклонения от сущности, принципов и объема настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Хвостовая дамба центральной линии, содержащая исходную дамбу; и

дамбу с отвалом хвостов на вершине исходной дамбы, включающую

зону осаждения внутри пруда, зону защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагающуюся ниже по течению зону вывода просачивания, донную зону вывода просачивания и располагающуюся ниже по течению зону основной дамбы, при этом зона осаждения внутри пруда, зона защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагающаяся ниже по течению зона вывода просачивания и располагающаяся ниже по течению зона основной дамбы последовательно располагаются в направлении от стороны, которая выше по течению к стороне, которая ниже по течению относительно исходной дамбы, зона защиты от просачивания вспомогательной дамбы располагается чуть выше исходной дамбы, донная зона вывода просачивания располагается ниже располагающейся ниже по течению зоны вывода просачивания и располагающейся ниже по течению зоны основной дамбы, верхний край зоны защиты от просачивания вспомогательной дамбы простирается горизонтально, верхний край зоны осаждения внутри пруда наклонно простирается вниз в направлении от зоны защиты от просачивания вспомогательной дамбы, верхний край располагающейся ниже по течению зоны вывода просачивания и верхний край располагающейся ниже по течению зоны основной дамбы наклонно простираются вниз в направлении от зоны защиты от просачивания вспомогательной дамбы, зона осаждения внутри пруда нанесена мелкозернистыми хвостами, отсортированными по размеру гидроциклоном, зона защиты от просачивания вспомогательной дамбы, располагающаяся ниже по течению зона вывода просачивания, донная зона вывода просачивания и располагающаяся ниже по течению зона основной дамбы наносится крупнозернистыми хвостами, отсортированными по размеру гидроциклоном,

при этом гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне вывода просачивания и гидравлическая проводимость хвостов в донной зоне вывода просачивания выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне основной дамбы, и гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне основной дамбы выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в зоне защиты от просачивания вспомогательной дамбы.

2. Хвостовая дамба центральной линии по п.1, в которой гидравлическая проводимость хвостов в зоне защиты от просачивания вспомогательной дамбы находится в диапазоне от 1×10^{-4} до 3×10^{-4} см/с, ширина зоны защиты от просачивания вспомогательной дамбы находится в диапазоне от 40 до 50 м, а гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне вывода просачивания и гидравлическая проводимость хвостов в донной зоне вывода просачивания находятся в диапазоне от 1×10^{-3} до 5×10^{-3} см/с.

3. Хвостовая дамба центральной линии по п.1 или 2, в которой угол внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны вывода просачивания и угол внутреннего трения донной зоны вывода

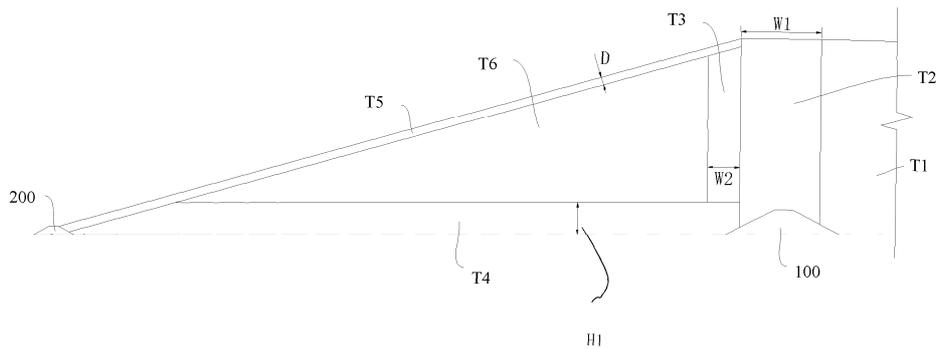
просачивания находятся в диапазоне от 31 до 33° , и ширина располагающейся ниже по течению зоны вывода просачивания и высота донной зоны вывода просачивания находятся в диапазоне от 10 до 20 м.

4. Хвостовая дамба центральной линии по любому из пп.1-3, в которой гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне основной дамбы находится в диапазоне от 4×10^{-4} до 8×10^{-4} см/с, и угол внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны основной дамбы находится в диапазоне от 28 до 30° .

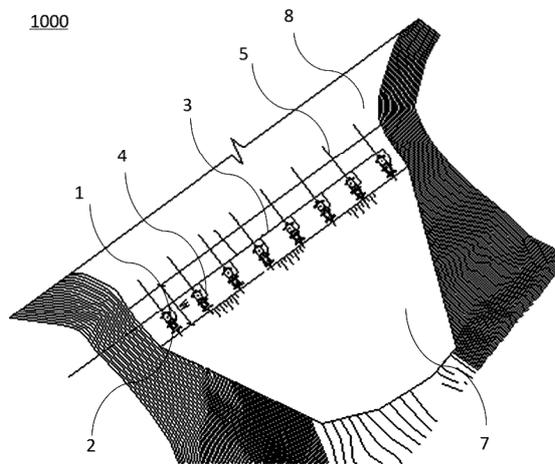
5. Хвостовая дамба центральной линии по любому из пп.1-4, в которой дамба с отвалом хвостов дополнительно включает в себя располагающуюся ниже по течению зону растительного покрова, при этом располагающаяся ниже по течению зона растительного покрова располагается над располагающейся ниже по течению зоной вывода просачивания, донной зоной вывода просачивания и располагающейся ниже по течению зоной основной дамбы, верхний край располагающейся ниже по течению зоны растительного покрова наклонно простирается вниз в направлении стороны, которая ниже по течению относительно исходной дамбы, и пик верхнего края располагающейся ниже по течению зоны растительного покрова находится на одном уровне с верхним краем зоны защиты от просачивания вспомогательной дамбы, гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне основной дамбы выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне растительного покрова, а гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне растительного покрова выше, чем гидравлическая проводимость хвостов в зоне защиты от просачивания вспомогательной дамбы.

6. Хвостовая дамба центральной линии по п.5, в которой гидравлическая проводимость хвостов в располагающейся ниже по течению зоне растительного покрова находится в диапазоне от 1×10^{-4} до 8×10^{-4} см/с, угол внутреннего трения располагающейся ниже по течению зоны растительного покрова находится в диапазоне от 25 до 29° , а крутизна уклона верхнего края располагающейся ниже по течению зоны растительного покрова находится в диапазоне от $1:3,5$ до $1:3$.

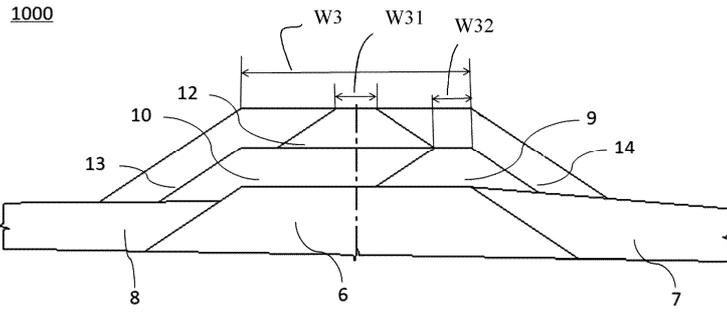
7. Хвостовая дамба центральной линии по любому из пп.1-6, в которой крутизна уклона верхнего края зоны осадения внутри пруда находится в диапазоне от $1:200$ до $1:100$.



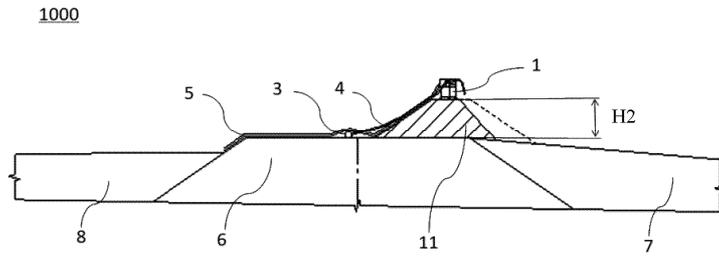
Фиг. 1



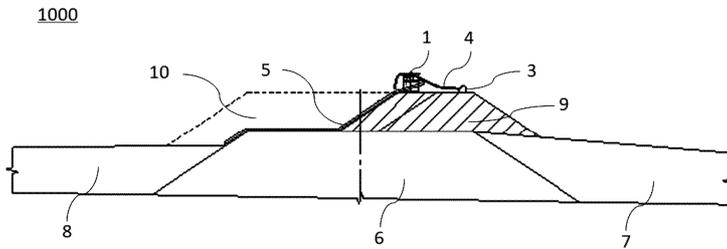
Фиг. 2



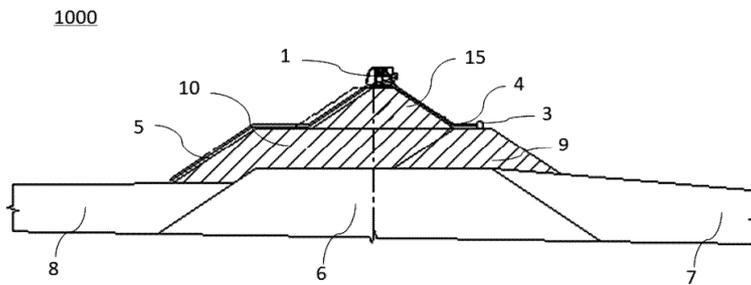
Фиг. 3



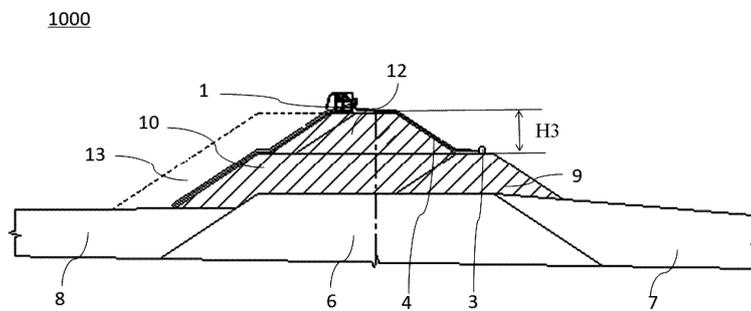
Фиг. 4



Фиг. 5

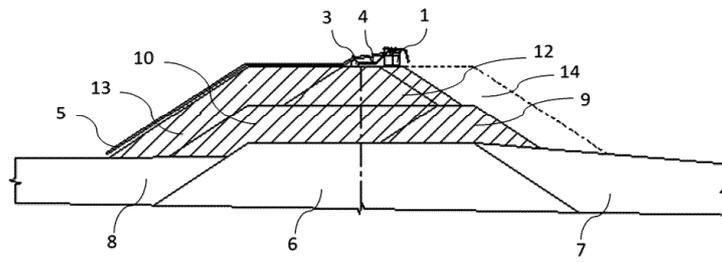


Фиг. 6



Фиг. 7

1000



Фиг. 8

