



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **486**

(51) **МПК (2006.01)**
E 02B 3/12

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К ПАТЕНТУ

1

2

(21) 08000945
(22) 22.11.2006
(46) Бюл. 98
(71) ДжиЭсАй Б.В. (NL).
(72) ВРИЕНС, Уилхелмус Джозефус Мария (NL).
(73) ДжиЭсАй Б.В. (NL).
(54) **СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И СЛИВА ВОДЫ, ПРОНИКАЮЩЕЙ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СООРУЖЕНИЕ.**
(56) 1.D1 JP 2003055935 A.
2.D2 JP 200352033 A.
3.D3 EP 0459015 A1.
4.D4 SU 1752856 A1.
5.D5 SU 1211367 A.
(57) Согласно изобретению покрытие из упруго деформируемого гидроизоляционного листового

материала (11) накладывают и герметично закрепляют на защищаемом участке поверхности гидротехнического сооружения (10, 31, 36, 39). Проникающая вода, которая собирается за гидроизоляционным покрытием (11), сливается под действием гравитации через дренажный клапан (13) одностороннего действия, выполненный в заданных точках гидроизоляционного покрытия (11), причем дренажные (13) клапаны одностороннего действия открываются и закрываются автоматически под действием дифференциального давления воды, действующего на противоположные поверхности гибкого полотна, например, плоского гибкого клапанного элемента (М) дренажного клапана (13) одностороннего действия.
(Фиг. 2)



Изобретение относится к образованию защитных и гидроизоляционных покрытий на поверхностях гидротехнических сооружений, посредством которых возможно осушение проникающей воды, которая собирается между поверхностью гидротехнического сооружения и защитным покрытием посредством подходящей системы клапанов, выполненной в самом гидроизоляционном покрытии.

Изобретение, в частности, относится к образованию гидроизоляционного покрытия, обеспеченного автоматическим сливом проникающей воды для любого типа гидротехнического сооружения, например, земляной или бетонной дамбы, например, дамбы, выполненной из УКБ (уплотненного катком бетона), гидротехнических туннелей, водохранилищ или каналов, или для любых других типов гидротехнических сооружений, которым требуется защитное покрытие и система отвода воды.

Гидроизоляционные устройства известны и широко применяются для защиты поверхностей гидротехнических сооружений, предназначенных для контакта с водой для предупреждения излишних, а в некоторых случаях и опасных утечек воды через главный корпус самого гидротехнического сооружения.

Гидроизоляция известного типа заключается, главным образом, в нанесении на поверхность защищаемого гидротехнического сооружения гидроизоляционного покрытия, содержащего, например, геомембрану из эластомерного и/или термопластичного материала, например, ПВХ или другого упруго деформируемого синтетического материала, и креплении геомембраны к участку поверхности защищаемого гидротехнического сооружения с помощью соответствующей механической системы крепления, при этом для защиты поверхности гидротехнического сооружения или для образования полого пространства, в которое может собираться проникающая вода, которая с помощью подходящей системы дренажных каналов или водоводов должна постоянно отводиться наружу, между гидроизоляционной геомембраной и участком поверхности гидротехнического сооружения можно положить геосетку, геотекстиль, дренажный разделитель или «геоспейсер», или слой высоко проницаемого рыхлого материала, например, гравия или песка с коэффициентом проницаемости $K < 10^{-7}$ м/с.

Примеры устройств для защиты гидротехнических сооружений с помощью гидроизоляционных геомембран раскрыты в патентах США №№ 4913513 и 5720576 (для гидроизоляции дамб); в патентах США №№ 4371288 и 4915542 (для гидроизоляции туннелей и гидротехнических туннелей); в патентах США №№ 5806252 и 3854292 (для гидроизоляции каналов или подобных сооружений), а также в публикациях DE 2734514 и EP 1157168 (для гидроизоляции соединений или трещин).

Во всех этих публикациях есть общее требование по выполнению подходящего дренажного устройства для осушения или слива воды, проникающей через корпус гидротехнического сооружения, которая собирается между этим корпусом и гидроизоляционным покрытием.

Отсутствие какого-либо устройства для слива проникающей воды в гидротехнических сооружениях, в которых гидроизоляционное покрытие выполнено из упруго деформируемого синтетического материала, может привести к возникновению многих серьезных проблем. Проблемы будут возникать из-за того, что вода, которая собирается за гидроизоляционным покрытием, будет вызывать вздутие этого покрытия и образовывать опасные водяные карманы, подвергая серьезному риску разрушения и/или разрыва гидроизоляционного покрытия в местах крепления или в зонах действия высоких напряжений.

Для того, чтобы частично устранить эти проблемы, предлагаются некоторые решения; например, согласно патенту США № 4913583 предлагается в процессе сооружения дамбы заделать в ее корпус гидроизоляционную мембрану и систему труб с микроперфорациями, через которые может происходить слив спускаемой воды по внутренней стороне покрытия.

С другой стороны, согласно патенту США № 5720576, для направления потока проникающей воды на дно сооружения используют те же самые конструкционные секции, которые используются для крепления гидроизоляционной мембраны к откосу дамбы с помощью создания продольной системы трубопроводов, которая впоследствии сливает воду вниз или наружу в заданных точках гидротехнического сооружения.

Несмотря на то, что эти решения дают удовлетворительные результаты, сооружение дренажного устройства в уже существующих конструкциях не всегда возможно или чрезвычайно дорого и трудно в исполнении.

Следовательно, при отсутствии сливной системы во всех случаях, когда гидростатический уровень воды на верховом откосе или внутри гидротехнического сооружения имеет склонность к понижению, давление воды с внутренней стороны или на внутреннюю сторону гидроизоляционного покрытия или мембрану, при определенных условиях, может вызывать ее взрыв или разрыв в зонах наибольшего давления.

Для сохранения эффективности дренажного устройства необходимо периодически выполнять дорогие и сложные профилактические работы; более того, в отдельных случаях, например, в существующих земляных дамбах, гидротехнических туннелях или в некоторых каналах сооружение и/или техническое обслуживание дренажной системы практически невозможно.

С целью устранения проблем, присущих ранее известным дренажным устройствам, согласно JP

2003055935, предлагается использовать на дне водяного потока обратный клапан, позволяющий воде протекать только в одном направлении (наружу-внутри), тем не менее, в этом случае возникает проблема поддержания дренажной системы в эффективном, работающем состоянии, в связи с тем, что со временем она закупоривается или забивается, то есть препятствует свободному течению воды.

Цель изобретения

Главная цель изобретения состоит в создании способа гидроизоляции и слива проникающей воды в таких гидротехнических сооружениях как дамбы, туннели, каналы или подобные сооружения, посредством которых возможно получить эффективный автоматический слив проникающей воды и в существующих гидротехнических сооружениях и при сооружении новых.

Более того, как упомянуто выше, целью изобретения является создание способа, посредством которого возможно выполнять дренаж при установке гидроизоляционного покрытия и после его установки, в любой точке гидротехнического сооружения, где потребуется.

Еще одной целью изобретения является создание гидроизоляционного устройства, посредством которого возможно использовать разность давления воды на переднюю и внутреннюю стороны гидроизоляционного покрытия, обеспечить автоматический слив проникающей воды, не допуская при этом просачивания воды, которая обычно находится в гидротехническом сооружении или протекает через него наружу или в окружающую почву.

Еще одной целью изобретения является выполнение дренажного устройства, простого по конструкции, имеющего высокую эффективность, которое не требует дорогого технического обслуживания и являющегося недорогим.

Преимущественно, конструкцию гидроизоляционного покрытия для мембраны, в которой выполнено дренажное устройство, в соответствии с изобретением, можно устанавливать при наличии или отсутствии воды выше по потоку или внутри гидротехнического сооружения, а также поверх уже установленной гидроизоляционной мембраны.

Все вышесказанное может быть достигнуто посредством использования способа гидроизоляции и слива воды, проникающей в гидротехническое сооружение, согласно п. 1 формулы изобретения или устройства для гидроизоляции и слива воды согласно п. 18 формулы изобретения.

В частности, согласно изобретению создан способ гидроизоляции и слива воды, проникающей через корпус гидротехнического сооружения, при котором гидроизоляционное покрытие, состоящее из упруго деформируемых полотен геомембраны, накладывают и закрепляют к участку поверхности

стенки корпуса гидротехнического сооружения, снабжая покрытие дренажным клапаном одностороннего действия для слива воды, собирающейся позади гидроизоляционного покрытия, и при котором:

определяют дренажные точки для слива воды в заданных положениях гидроизоляционного покрытия;

устанавливают в каждой заданной точке гидроизоляционного покрытия дренажный клапан одностороннего действия, имеющий отверстие для слива воды в гидроизоляционном покрытии;

располагают отверстие для слива воды дренажного клапана одностороннего действия в направлении естественного стекания воды и обеспечивают дренажный клапан плоским гибким клапаным элементом, перекрывающим отверстие для слива;

подвергают плоский клапанный элемент дифференциальному давлению воды, действующему на противоположные поверхности гидроизоляционного покрытия; обеспечивают автоматическое открытие и закрытие дренажного клапана под действием разности давлений воды, которая возникает на противоположных поверхностях плоского клапанного элемента дренажного клапана, при этом упомянутый дренажный клапан выполняют на поверхности стенки гидротехнического сооружения, и сливают проникающую воду вниз под действием гравитации.

В соответствии с дополнительным объектом настоящего изобретения создано устройство для гидроизоляции и слива воды, проникающей через корпус гидротехнического сооружения, содержащее гидроизоляционное покрытие, снабженное геомембраной из упруго податливого материала;

крепежные средства для крепления геомембраны к участку поверхности стенки гидротехнического сооружения, и дренажные средства для слива проникающей воды, собирающейся между участком поверхности гидротехнического сооружения и гидроизоляционным покрытием; при этом дренажные средства содержат:

множество дренажных клапанов одностороннего действия на гидроизоляционной геомембране; каждый из которых содержит:

отверстие для слива воды в гидроизоляционной мембране, проходящее в направлении поперек направления естественного стекания проникающей воды; и плоский гибкий клапанный элемент, герметично прикрепленный к гидроизоляционной мембране и имеющий свободный край, проходящий за отверстие для слива воды, при этом дренажные клапаны выполнены на стенке корпуса гидротехнического сооружения, и обеспечивают слив проникающей воды вниз под действием гравитации.

Согласно нескольким вариантам воплощения изобретения выпускной клапан может проходить по части длины или по всей длине противоположных краев листов гидроизоляционных геомембран. Дренажный клапан можно выполнять и устанавливать при монтаже и установке гидроизоляционной геомембраны, например, перекрытием определенной длины поперечных краев двух смежных полотен гидроизоляционного покрытия, без их герметизации. Кроме того, дренажный клапан можно выполнить после установки гидроизоляционного покрытия, например, выполнив в гидроизоляционном покрытии прорезь или отверстие для стока воды и последовательно закрывая прорезь или отверстие полотном из упруго деформируемого синтетического или битумного материала, в котором выполнен клапан. Затем полотно, в котором выполнен клапан, герметизируется по трем смежным краям разреза или отверстия, в частности, по заднему краю и двум боковым краям, при этом передний край полотна остается свободным и может деформироваться, то есть подниматься и опускаться под действием дифференциального давления воды, действующего на переднюю и заднюю поверхности этого полотна, обеспечивая слив проникающей воды вниз, не допуская впуск воды.

Краткое описание чертежей

Эти и другие отличительные признаки способа гидроизоляции гидротехнического сооружения и слива проникающей воды и дренажного устройства согласно изобретению и несколько возможных вариантов описаны далее со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

Фиг. 1 - схематический вид спереди верхней по потоку стороны дамбы, выполненной с гидроизоляционным покрытием, содержащим дренажное устройство согласно изобретению;

Фиг. 2 - вид в поперечном сечении по линии 2-2 с фиг. 1;

Фиг. 3 - вид в увеличенном масштабе элемента конструкции, показанного на фиг. 1, иллюстрирующий элемент одностороннего дренажного клапана;

Фиг. 4 - вид в поперечном сечении по линии 4-4 с фиг. 3, когда клапан находится в закрытом состоянии;

Фиг. 5 - вид, подобный виду с фиг. 4, когда клапан находится в открытом состоянии;

Фиг. 6 - второй вариант воплощения дренажного клапана;

Фиг. 7 - вид в поперечном сечении по линии 7-7 с фиг. 6, показывающий клапан в двух рабочих состояниях;

Фиг. 8 - вид в поперечном сечении гидротехнического туннеля, имеющего гидроизоляцию и дренажное устройство согласно изобретению;

Фиг. 9 - вид в увеличенном масштабе элемента конструкции, показанного на фиг. 8, когда дренажный клапан ориентирован вниз;

Фиг. 10 - вид, подобный виду с фиг. 9, когда дренажный клапан ориентирован вверх; и

Фиг. 11 - гидроизоляционное покрытие существующего соединения между двумя боковыми стенками гидротехнического сооружения, содержащего дренажный клапан согласно изобретению.

Подробное описание изобретения

Далее, со ссылками на фиг. 1-5, дано описание основных признаков способа и системы гидроизоляции и дренажа согласно изобретению.

Фиг. 1 показывает типичную дамбу, имеющую главный корпус 10, например, выполненный из прокатанного и уплотненного бетона или сыпучего материала, или другого типа материалов, который расположен между уклонами двух вершин. На верховом откосе главного корпуса 10 дамбы, контактирующего с водой и находящегося в водоеме, выполнено гидроизоляционное покрытие, состоящее из множества полотен 11 из упруго деформируемого синтетического или битумного материала. Полотна 11 накладывают на поверхность дамбы 10, оставляя боковые края 12, которые частично перекрывают друг друга, и затем герметично соединяют вместе, например, сваривают ультразвуковым или химическим способом, или любым другим подходящим способом и механически прикрепляют к главному корпусу дамбы.

Полотна 11 можно прикрепить любым известным способом, выполнив, например, подходящие конструкционные, стальные секции, на которые можно натягивать или растягивать полотна, как описано, например, в патенте США № 5720576. Полотна 11 можно прикреплять шпильками 14 (см. фиг. 3), как показано и описано в патенте США № 4915542, или любым другим подходящим способом. Ссылочной позицией 13 на фиг. 1 или 2 обозначен дренажный клапан одностороннего действия для слива воды, проникающей из главного корпуса 10 дамбы между передней поверхностью корпуса дамбы и внутренней стороной гидроизоляционного покрытия, собранного из полотен 11.

В зависимости от требований или типа гидротехнического сооружения синтетические полотна 11 можно наложить непосредственно на поверхность, которую нужно изолировать от воды, или между полотнами 11 и передней поверхностью гидротехнического сооружения можно проложить слой дренажного материала 15, например, геосетку или георазделитель, или т.п., как показано на фиг. 4 и 5.

В свою очередь, полотна 11 гидроизоляционного материала могут быть в виде геокомпозита, содержащего слой гидроизоляционного материала, соединенного с геотекстилем, известным, по сути, способом, обеспечивающим его целевое назначение.

Далее конструкция дренажного клапана 13 одностороннего действия в гидроизоляционном и дренажном устройстве, согласно изобретению, и его работа объясняются более подробно со ссылкой на фиг. 3, 4 и 5.

В предпочтительном варианте воплощения изобретения дренажный клапан 13 одностороннего действия выполнен прямо при выполнении гидроизоляционного покрытия. В такой конструкции при установке гидроизоляционного листового материала 11, как показано на фиг. 3, обращают внимание на обеспечение частичного перекрытия передним поперечным краем 11а полотна 11.1 внутренней поперечной стороны 11b соседнего полотна 11.2 по длине заданного, например, в диапазоне от 5 до 300 см, размера «d», предпочтительно от 20 до 150 см.

При установке полотен 11.1 и 11.2 перекрываемые боковые края 12 наложенных друг на друга полотен герметизируют вместе и затем закрепляют с помощью шпилек 14 или каким-либо другим способом.

При герметизации и прикреплении полотен 11 нужно не забывать о том, чтобы перекрывающий поперечный край 11а полотна 11, которое находится сверху, должен оставаться свободным, иначе говоря, край верхнего полотна 11.1 свободен для деформации и/или движется вверх и вниз относительно полотна 11.2, расположенного под ним, и растягивается над поперечным краем 11b последнего в направлении естественного стекания воды под действием гравитации; таким способом дренажный клапан одностороннего действия выполняется непосредственно с помощью гидроизоляционного покрытия, которое может работать под действием дифференциального давления воды, действующего на гибкий плоский клапанный элемент М, выполненный перекрытием частью полотна 11.1 и полотна 11.2. Щель для слива воды, выполненная таким образом, располагается в направлении естественного стекания воды, проникающей из главного корпуса 10 гидротехнического сооружения между ним и гидроизоляционным покрытием, позволяя естественный слив воды просто под действием гравитации.

Точнее говоря, перекрывание поперечных краев 11а и 11b двух полотен 11.1 и 11.2, которое создает дренажный клапан одностороннего действия геомембранного типа в дренажном устройстве согласно изобретению, может проходить только по части ширины полотна или по всей его ширине, как показано.

Размер "d" перекрывания краев между двумя соседними полотнами и ширина клапана 13 геомембранного типа должны обеспечивать эффективную работу клапана, выполненного таким образом. В частности, поверхность двух свободно контактирующих совмещенных полотен, которые

составляют клапан 13, должна быть такой, чтобы обеспечить герметичность исключительно посредством давления P_1 воды, действующего по верху или внутри гидротехнического сооружения, как показано на фиг. 4, и не допускать образования складок по краю клапана 11а, например, закреплением полотна 11 с соответствующим натяжением. Таким способом получают широкое сливное отверстие для слива воды вниз, когда клапан находится в открытом состоянии, как показано на фиг. 5. Кроме того, упругая деформация плоского элемента М клапана 13 под действием давления P_2 , которое оказывает вода, сливаемая по внутренней стороне гидроизоляционного покрытия, если давление P_2 превышает давление P_1 , действующее на переднюю сторону, также облегчает получение широкого сливного отверстия.

На фиг. 4 и 5 показано закрытое и открытое состояние клапана 13 под действием дифференциального давления воды, действующего на две поверхности покрытия.

В частности, как показано на фиг. 4, пока уровень L1 воды находится выше клапана 13, иначе говоря, пока давление P_1 воды на переднюю сторону плоского элемента М клапана 13, которая находится в прямом контакте с водой, превышает давление P_2 на внутреннюю сторону, обращенную к поверхности гидротехнического сооружения 10, на элемент М, будет действовать положительный дифференциал давления P_1 - P_2 , который будет удерживать элемент М постоянно вдавленным в край нижнего полотна 11.2. Это закрытое состояние клапана показано на фиг. 4.

С другой стороны, когда уровень воды снижается, например, ниже клапана 13, как показано позицией L2 на фиг. 5, к элементу М будет прилагаться отрицательная разность давлений P_1 - P_2 , и, следовательно, давление P_2 воды позади гидроизоляционного покрытия 11 будет стремиться открыть плоский элемент М клапана 13, отодвигая элемент М верхнего полотна 11.1 от края 11b нижнего полотна 11.2, причем в этих условиях проникающая вода может протекать через открытый дренажный клапан 13, когда, под давлением воды на переднюю сторону клапана 13, уровень L1 воды восстановится, и клапан 13 закроется снова.

Таким способом клапан 13 будет работать все время при отрицательной разности давлений P_1 - P_2 , причем давление P_2 будет выше давления P_1 , которое существует на уровне L3 клапана 13, как схематически показано на фиг. 5.

Таким способом можно получить гидроизоляционное покрытие, снабженное дренажным устройством, которое использует гибкий дренажный клапан 13 одностороннего действия, действующий автоматически, в обоих случаях - закрываясь и открываясь под действием дифференциального давления воды, действующего с двух сторон самого гидроизоляционного покрытия.

Дренажное устройство, использующее дренажный клапан одностороннего действия геомембранного типа согласно изобретению, вдобавок очень простое, имеет низкую стоимость, в высшей степени надежно в работе по истечении времени и не требует каких-либо значительных затрат на эксплуатацию.

Несмотря на то, что в принципе изобретение применимо к любому типу гидроизоляционного покрытия из упруго деформируемого синтетического или битумного материала, лучшие результа-

ты получают при применении полотен из высокоупругого синтетического материала.

Материал, используемый для геомембраны, представляющей собой гидроизоляционное покрытие и/или дренажный клапан, может быть какого угодно типа, обеспечивающий требуемые свойства для назначенных целей, в частности, его можно выбрать из синтетических или битумных материалов, предложенных в следующей таблице, которые можно применять по одиночке или в комбинациях.

Тип	Основной материал	Аббревиатура
термопластические материалы	- полиэтилен высокой плотности - линейный полиэтилен низкой плотности - хлорированный полиэтилен - сополимер этилена и винилацетата - полиэтилен - полипропилен - поливинилхлорид	ПВП ЛПНП ХП СЭ/В ПЭ ПП ПВХ
термопластические резины	- хлорсульфонат полиэтилена - сополимер этилена и пропилена	ХСПЭ Э/П
термореактивные материалы	- полиизобутилен - хлоропреновый полимер - этилен-пропилен монодиен - бутилкаучук - нитриловый полимер	ПИБ ХП Э/ПМ БК НП
битумные материалы	оксидированный битум полимерный битум	предварительно изготовленный ГМ

Толщина геомембраны может составлять от 0,2 до 60 мм с модулем упругости от 10 до 5000 МПа.

На фиг. 6 и 7 показан второй вариант дренажного клапана мембранного типа, который можно выполнить при установке гидроизоляционного покрытия, как в предыдущем случае, или дополнительно, когда гидроизоляционное покрытие уже установлено.

Согласно этому варианту воплощения изобретения в одном полотне 11 гидроизоляционного покрытия делается поперечный разрез или удлиненная прорезь 20 в поперечном направлении относительно стекающей вниз проникающей воды, обозначенной стрелкой W.

Полотно М из упруго деформируемого синтетического или битумного материала, создающее плоский клапанный элемент, накладывают на прорезь 20. Полотно М герметично соединяют, то есть сваривают, с гидроизоляционным полотном 11 по трем краям 21, оставляя передний край 22 полотна М, параллельный прорезу 20 и проходящий вниз относительно направления стекания воды W, свободно изгибающимся и поднимающимся под давлением напора воды, которая под действием гравитации течет вниз, как показано прерывистой

линией, обозначенной позицией М' на фиг. 7. Таким способом получают односторонний клапан 13 геомембранного типа, который можно применять в гидроизоляционном покрытии любого гидротехнического сооружения: дамбе, канале, гидравлическом туннеле, водохранилище и т.п., для слива воды, собирающейся сзади него, и в котором давление воды на верховой откос или воды, проникающей в гидравлическом туннеле или канале, удерживает клапан 13 постоянно закрытым под действием давления плоского клапанного элемента М на нижележащее полотно 11, позволяя ему открываться исключительно тогда, когда давление на внутреннюю сторону плоского элемента клапана М превышает давление воды на переднюю сторону.

Кроме того, когда дамба, гидравлический туннель или гидротехническое сооружение опустошается или когда давление воды, которая проникает сзади гидроизоляционного покрытия, повышается, превышая давление воды на переднюю сторону клапана 13, разность давлений будет открывать клапан 13, позволяя естественный слив проникающей воды вниз. Это не допускает сбор проникающей воды позади гидроизоляционного покрытия,

предупреждая разрушение или взрыв гидроизоляционного покрытия, которые могут произойти вследствие его избыточной деформации.

Как упоминалось ранее, гидроизоляционное покрытие, выполненное полотнами 11 из упругого синтетического материала, можно установить непосредственно в контакте с гидроизолируемой поверхностью гидротехнического сооружения, или же между поверхностями гидротехнического сооружения и полотнами гидроизоляционного покрытия 11, состоящими, например, из геосетки, можно проложить дренажный слой. И в том, и в другом случае можно установить дренажный элемент, как обозначено позицией 23 на фиг. 7. В этом случае может быть полезно проложить жесткий опорный элемент 24, выполненный, например, из пластины жесткого ПВХ, ПЭВП, металла или бетона в соответствии с клапаном 13, выполняя разрез или отверстие 25 в опорном элементе 24 в соответствии с разрезом или прорезью 20 в гидроизоляционном покрытии 11. Опорный элемент 24 должен соответствовать защищаемой поверхности, выравнивать или даже ограничивать шероховатость защищаемой поверхности, обеспечивая гладкость поверхности, на которой лежит гидроизоляционное покрытие или геомембрана.

На фиг. 8, 9 и 10 показан пример образования клапана 13 на гидроизоляционном покрытии 30 корпуса гидравлического туннеля 31.

В этом случае гидроизоляционное покрытие 30 также состоит из множества полотен 11 из упруго деформируемого синтетического материала, которые располагают в поперечном или продольном относительно туннеля направлении, причем края выполняют перекрывающимися друг друга, как показано на фиг. 1, и герметизируют и скрепляют (не показано), например, шпильками или штифтами.

На дне на двух противоположных сторонах туннеля 31 или в заданных положениях гидроизоляционного покрытия 30 устанавливают дренажные клапаны 13 одностороннего действия, описанным ранее способом, как схематически показано на фиг. 9 и 10, на которых теми же ссылочными позициями обозначены аналогичные или подобные элементы.

В заключение, пример, проиллюстрированный на фиг. 11, показывает применение дренажного клапана 13 согласно изобретению в гидроизоляционном покрытии 50, где клапан 13 расположен в соответствии с соединением 51 или разрывом между корпусами двух частей 52a и 52b стены гидротехнического сооружения.

Таким же образом, на фиг. 11 позиции 11.1 и 11.2 используют для обозначения двух полотен гидроизоляционного покрытия, закрепленных по продольным краям 53, 54 на любой стороне соеди-

нения 51, например, как описано в EP 1157168, или любым другим способом.

К тому же, в этом случае, противоположные поперечные края 11a и 11b двух полотен 11.1 и 11.2 перекрывают зону заданного размера, оставляя край 11a верхнего полотна 11.1 свободным для изгиба, открывая или закрывая плоский клапанный элемент М клапана 13 под действием дифференциального давления воды, описанным ранее способом. Очевидно, возможны и другие модификации и/или применения гидроизоляционного покрытия и дренажной системы с дренажными клапанами одностороннего действия.

Например, как показано на фиг. 3, 6 и 11, дренажный клапан 13 одностороннего действия вначале может быть закрыт по передней стороне для того, чтобы не допустить проникновения воды во время заполнения гидротехнического сооружения или, в любом случае, когда уровень воды стремится к подъему. В этом случае свободную сторону клапана 13 можно закрыть посредством слабого уплотнения S или липкой лентой, дополнительной геомембранной лентой или любым другим подходящим способом, создавая ослабленную линию разрыва, когда давление воды с внутренней стороны стремится превысить определенный объем.

Согласно другим вариантам воплощения изобретения можно обойтись без перекрывания «d», которое выполнялось в предыдущих случаях созданием простого разреза по линии поперечной движению или сливу воды, как показано на фиг. 6, и последующего закрывания такого разреза слабой геомембраной, толщина которой меньше нижней геомембраны, герметизируя все ее четыре края. В этом способе лежащее сверху полотно геомембраны становится своеобразным «предохранителем», разрыв которого произойдет в случае, если произойдет осушение гидротехнического сооружения или в случае снижения уровня воды с последующим разрывом разреза и, следовательно, созданием дренажного клапана 13. В этом случае прежнее состояние легко восстанавливается с помощью переустановки нового слабого полотна геомембраны путем его расположения над разрезом.

Из всего описанного и показанного на прилагаемых чертежах очевидно, что способ гидроизоляции и дренажное устройство для отвода проникающей воды в гидротехнических сооружениях позволяют использовать специальный дренажный клапан одностороннего действия геомембранного типа, расположенный в направлении естественного направления стекания воды. Присутствие этого дренажного клапана значительно снижает нагрузки, которые испытывают точки крепления гидроизоляционного покрытия, так что повышается надежность всего гидроизоляционного покрытия.

Однако понятно, что все описанное и показанное не должно истолковываться в ограничивающем восприятии относительно любого возможного применения или способами выполнения дренажного клапана одностороннего действия,

следовательно, другие модификации или вариации можно выполнить для дренажного клапана или способа его использования без отделения его от границ формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ гидроизоляции и слива воды, проникающей в гидротехническое сооружение (10, 31, 41, 52), при котором гидроизоляционное покрытие, состоящее из упруго деформируемых полотен (11) геомембраны, накладывают и закрепляют к участку поверхности гидротехнического сооружения (10, 31, 41, 52), снабжая покрытие дренажным средством (13) для слива воды, собирающейся позади гидроизоляционного покрытия, **отличающийся тем, что**

определяют дренажные точки для слива воды в заданных положениях гидроизоляционного покрытия;

устанавливают в каждой заданной точке гидроизоляционного покрытия клапан (13) одностороннего действия, имеющий отверстие для слива воды в гидроизоляционном покрытии;

располагают отверстие для слива воды клапана (13) одностороннего действия в направлении стекания воды и обеспечивают клапан (13) плоским гибким клапанном элементом (М), перекрывающим отверстие для слива;

подвергают плоский клапаный элемент (М) дифференциальному давлению воды, действующему на противоположные поверхности гидроизоляционного покрытия; и

обеспечивают автоматическое открытие и закрытие клапана (13) под действием разности давлений воды, которая возникает на противоположных поверхностях плоского клапанного элемента (М) клапана (13).

2. Способ по п.1, **отличающийся тем, что** гидроизоляционное покрытие содержит множество гидроизоляционных полотен (11), механически закрепленных на гидротехническом сооружении (10) и герметично сваренных вдоль боковых краев, при этом дренажный клапан (13) выполняют при установке гидроизоляционного покрытия с помощью наложения поперечных краев двух последовательно установленных гидроизоляционных полотен (11.1, 11.2), обеспечивая поперечному краю верхнего полотна (11.1) свободный изгиб под действием дифференциального давления воды.

3. Способ по п.2, **отличающийся тем, что** накладывают друг на друга поперечные края двух полотен (11.1, 11.2) по длине (d) в диапазоне от 5 до 300 см, предпочтительно от 20 до 150 см.

4. Способ по п.1, **отличающийся тем, что** выполняют дренажный клапан (13) посредством выполнения прорези (20) в гидроизоляционном полотне (11); устанавливают гибкую накрывающую мембрану (М) на прорезь (20) и герметизируют по периметру мембрану (М), оставляя свободным верхний край (22), параллельный прорези (20), для образования плоского клапанного элемента (М) клапана (13).

5. Способ по п.4, **отличающийся тем, что** устанавливают плоский жесткий опорный элемент под гидроизоляционное покрытие в соответствии с накрывающей мембраной (М) дренажного клапана (13).

6. Способ по п.1 или 4, **отличающийся тем, что** выполняют дренажный клапан (13), содержащий полотно геомембраны, выполненное из следующих материалов: термопластических материалов, термопластических полимеров, термореактивных материалов и битумных материалов.

7. Способ по п.6, **отличающийся тем, что** дренажный клапан (13) содержит геомембрану из термопластичного материала, выбранного из: полимера высокой плотности, линейного полиэтилена низкой плотности, хлорированного полиэтилена, сополимера этилена и винилацетата, полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида или их комбинаций.

8. Способ по п.6, **отличающийся тем, что** дренажный клапан (13) содержит полотно (11) геомембраны из термопластического материала на основе резины, который выбирают из хлорсульфоната полиэтилена, этилен-пропилен монодиена или их комбинаций.

9. Способ по п.6, **отличающийся тем, что** дренажный клапан (13) содержит полотно (11) геомембраны из термореактивного синтетического материала, выбранного из: полиизобутилена, хлорпреновой резины, этилен-пропилен монодиена, бутилкаучука, нитрилового каучука или их комбинаций.

10. Способ по п.6, **отличающийся тем, что** дренажный клапан (13) содержит геомембрану из битумного материала, выбранного из: оксидированного битума, полимерного битума или их комбинаций.

11. Способ по п.2, **отличающийся тем, что** герметично соединяют перекрывающиеся поперечные края гидроизоляционных полотен (11) по ослабленной прерывистой линии (S).

12. Способ по п.4, **отличающийся тем, что** герметично соединяют передний край плоского клапанного элемента (М) с гидроизоляционным покрытием по ослабленной прерывистой линии (S).

13. Способ по п.1, **отличающийся тем, что** выполняют прорезь (20) в гидроизоляционном покрытии, накладывают и герметизируют по периметру разрывную заделку мембраны над прорезью, толщина которой меньше толщины полотен гидроизоляционного покрытия (11).

14. Способ по п.1, **отличающийся тем, что** выполняют гидроизоляционное покрытие наложением множества гидроизоляционных полотен (11) из синтетического материала вплотную к поверхности гидротехнического сооружения;

перекрывают и герметично закрепляют боковые края соседних полотен (11), механически прикрепляя их к корпусу (10, 31, 41, 52) гидротехнического сооружения; и

выполняют множество дренажных клапанов одностороннего действия (13) в заданных положениях гидроизоляционного покрытия.

15. Способ по п.1, **отличающийся тем, что** накладывают множество гидроизоляционных полотен (11.1, 11.2) из синтетического гидроизоляционного материала по соединению (51);

герметично закрепляют боковые края водозащитных полотен (11.1, 11.2) в продольном направлении к соединению (51); и

выполняют, по меньшей мере, один дренажный клапан (13) одностороннего действия свободным перекрытием соседних поперечных краев двух последовательно установленных гидроизоляционных полотен (11.1, 11.2).

16. Способ по п.1, **отличающийся тем, что** размещают слой дренажного материала между облицовочными поверхностями гидротехнического сооружения (10, 31, 41, 52) и гидроизоляционным покрытием (11).

17. Способ по п.16, **отличающийся тем, что** слой дренажного материала выбирают из геосетки, георазделителя, песка и/или гравия или их комбинаций.

18. Система для гидроизоляции и слива воды, проникающей в гидротехническое сооружение (10, 31, 41, 52), содержащее

гидроизоляционное покрытие (11), снабженное геомембраной из упруго податливого материала;

крепежные средства (14) для крепления геомембраны к участку поверхности гидротехнического сооружения (10, 31, 41, 52), и

дренажные средства для слива проникающей воды, собирающейся между участком поверхности гидротехнического сооружения (10, 31, 41, 52) и гидроизоляционным покрытием (11); **отличающаяся тем, что** дренажные средства содержат:

множество дренажных клапанов (13) одностороннего действия на гидроизоляционной геомембране; каждый из которых содержит:

отверстие (20) для слива воды в гидроизоляционной мембране, проходящее в направлении поперек направления естественного стекания воды; и

плоский гибкий клапанный элемент (М), герметично прикрепленный к гидроизоляционной мембране и имеющий свободный край, проходящий за отверстие (20) для слива воды.

19. Система по п.18, **отличающаяся тем, что** передний край плоского клапанного элемента (М) проходит параллельно отверстию (20) для слива воды.

20. Система по п.19, **отличающаяся тем, что** передний край плоского клапанного элемента (М) проходит за отверстие (20) для слива воды на длину от 5 до 300 см, предпочтительно от 20 до 150 см.

21. Система по п.19, **отличающаяся тем, что** плоский клапанный элемент (М) выполнен из гибкого листового материала, выбранного из группы, состоящей из хлорированного полиэтилена, сополимера этилена и винилацетата, полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида, полиэтилена высокой плотности, линейного полиэтилена низкой плотности, хлорсульфоната полиэтилена, сополимера этилена и пропилена, полиизобутилена, хлоропренового полимера, этилен-пропилен монодиена, бутылкаучука, нитрилового полимера, оксидированного битума, полимерного битума, взятых по отдельности или в комбинациях.

22. Система по п.21, **отличающаяся тем, что** толщина листового материала составляет от 0,2 до 20 мм.

Компьютерный набор: Фатхуллоева М.С.

Заказ

Тираж

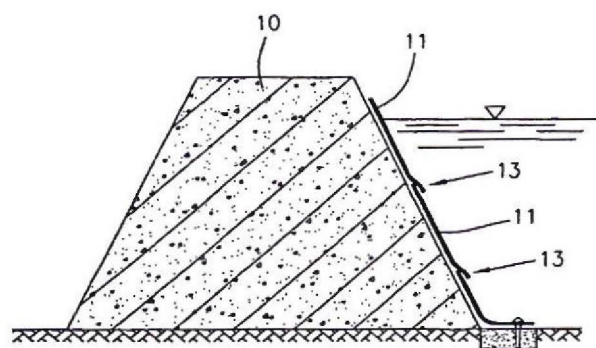
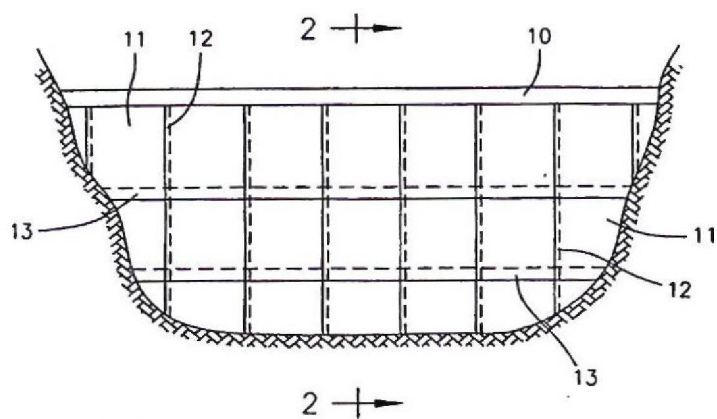
Подписное

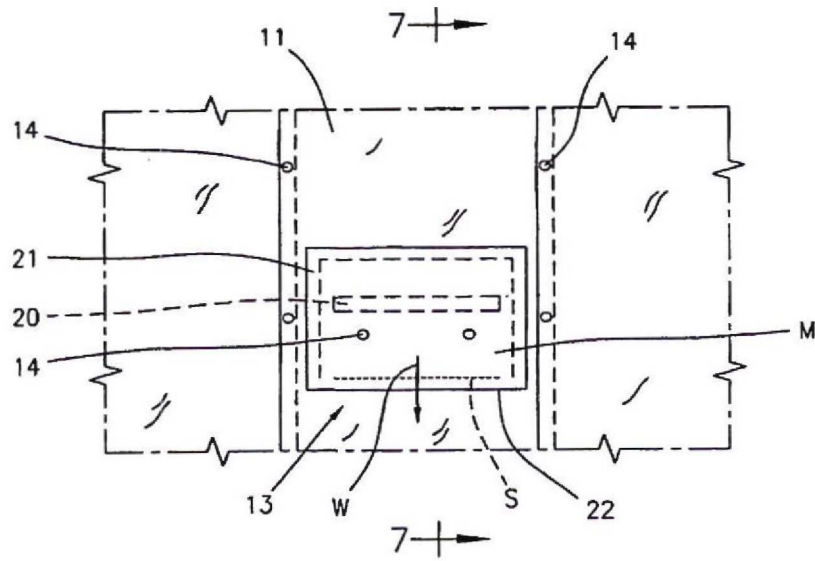
Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а.

**СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И СЛИВА ВОДЫ,
ПРОНИКАЮЩЕЙ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СООРУЖЕНИЕ.**

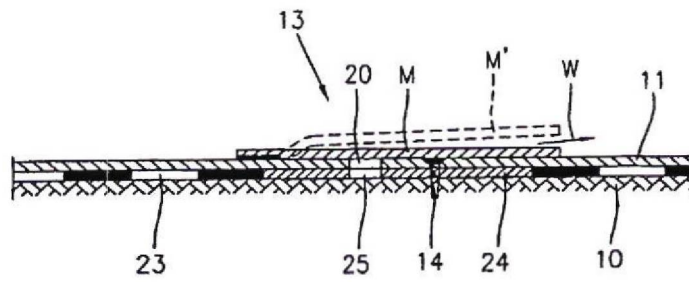
152110

1/5

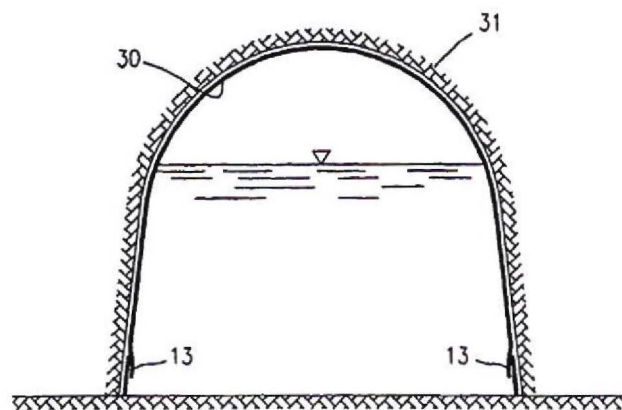




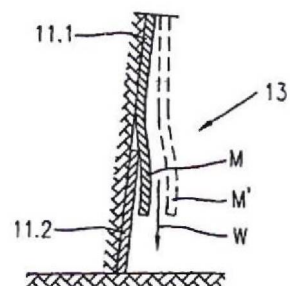
ФИГ.6



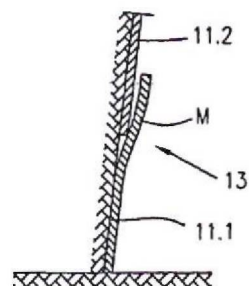
ФИГ.7



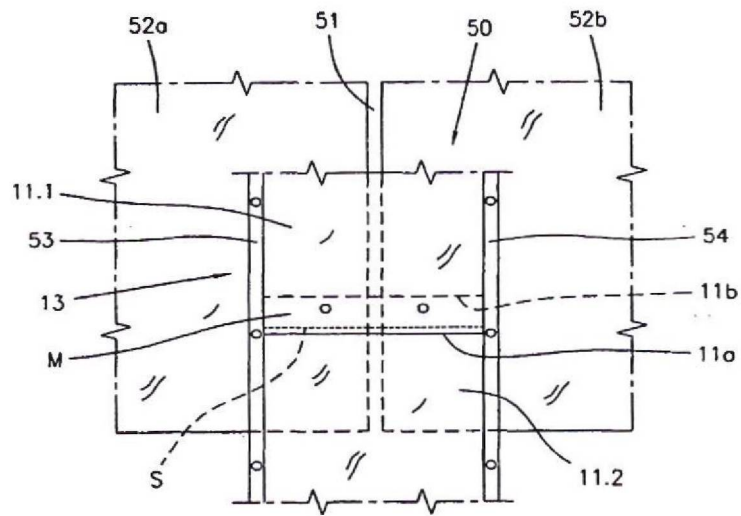
ФИГ.8



ФИГ.9



ФИГ.10



ФИГ.11