

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202091043 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.10.07(51) Int. Cl. C02F 3/30 (2006.01)
C02F 3/22 (2006.01)
C02F 3/12 (2006.01)(22) Дата подачи заявки
2018.10.01

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

(31) A 51011/2017

(71)(72) Заявитель и изобретатель:
ИНГЕРЛЕ КУРТ (АТ)

(32) 2017.12.06

(33) АТ

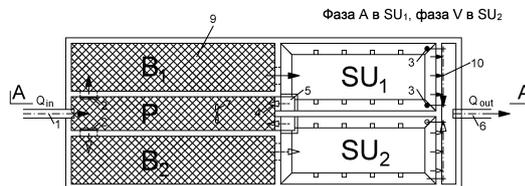
(74) Представитель:

(86) РСТ/АТ2018/060227

Нилова М.И. (RU)

(87) WO 2019/109116 2019.06.13

(57) Настоящее изобретение относится к способу выполнения биологической очистки сточных вод с помощью активного ила в установке очистки канализационных стоков, содержащей резервуар с активным илом, который может быть выполнен с возможностью продувания (резервуар В), по меньшей мере два отстойных и рециркуляционных резервуара (резервуары SU) и резервуар для биологического удаления фосфора (резервуар Р), причем резервуар Р находится в гидравлическом соединении с резервуаром В посредством одного или более отверстий, при этом резервуар В разделен на два резервуара В₁ и В₂ (резервуар В₁ и резервуар В₂), которые выполнены с возможностью гидравлического соединения посредством резервуара Р, причем каждый из резервуаров В₁ и В₂ находится в постоянном гидравлическом соединении по меньшей мере с одним резервуаром SU, причем резервуар Р содержит закрывающие средства для перекрытия гидравлического соединения между резервуаром Р и резервуаром В₁ и/или резервуаром В₂, и при этом каждый из резервуаров SU содержит в установке очистки канализационных стоков переливной блок для слива избыточной воды, причем в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров В₁ или В₂ перекрывают, и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не перекрыты, а очищенные сточные воды могут выходить через переливной блок соответствующих резервуаров SU. Настоящее изобретение также относится к установке очистки канализационных стоков для выполнения указанного способа.



A1

202091043

202091043

A1

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Настоящее изобретение относится к способу выполнения биологической очистки сточных вод с помощью активного ила в установке очистки канализационных стоков, данный способ обеспечивает возможность аварийной эксплуатации установки очистки канализационных стоков, при этом установка очистки канализационных стоков содержит:

- резервуар с активным илом, который выполнен с возможностью продувания (резервуар В),
 - по меньшей мере два отстойных и рециркуляционных резервуара (резервуары SU), в которых по меньшей мере два резервуара SU содержат по меньшей мере один первый отстойный и рециркуляционный резервуар (резервуар SU₁) и по меньшей мере один второй отстойный и рециркуляционный резервуар (резервуар SU₂), причем по меньшей мере один резервуар SU₁ и по меньшей мере один резервуар SU₂ находится в постоянном гидравлическом соединении с резервуаром В, причем по меньшей мере в одном резервуаре SU₁ и по меньшей мере в резервуаре SU₂ в течение дня выполняют ряд рабочих циклов, включая фазу возврата ила (фаза S), фазу рециркуляции (фаза U), фазу предварительного осаждения (фаза V) и фазу отведения (фаза A), и
 - резервуар для биологического удаления фосфора (резервуар Р), причем резервуар Р находится в гидравлическом соединении с резервуаром В посредством одного или более отверстий, и при этом содержимое объема резервуара постоянно или периодически перемешивается,
- причем в указанном способе сточные воды сначала вводят в резервуар Р и далее в резервуар В, а затем из резервуара В, поочередно, по меньшей мере в один резервуар SU₁ и по меньшей мере в один резервуар SU₂,

при этом в фазе S по меньшей мере часть сгущенного активного ила последовательно вводят из по меньшей мере одного резервуара SU_1 и по меньшей мере одного резервуара SU_2 , соответственно, в резервуар P, в фазе U активный ил снова смешивают с водой, в фазе V активный ил осаждают и в фазе A очищенную воду отводят, причем по меньшей мере в одном резервуаре SU_1 и по меньшей мере в одном резервуаре SU_2 указанные рабочие циклы сдвинуты по фазе относительно друг друга, фазы A по меньшей мере в одном резервуаре SU_1 и по меньшей мере в одном резервуаре SU_2 граничат друг с другом, поток проходит по меньшей мере через один резервуар SU_1 и по меньшей мере один резервуар SU_2 , соответственно, при этом только в фазах A обеспечивается приблизительно постоянный уровень воды и, вследствие этого, выпуск из системы очистки сточных вод соответствует подаче в систему очистки сточных вод (принцип «непрерывного потока»).

Настоящее изобретение также относится к установке очистки канализационных стоков для выполнения биологической очистки сточных вод с помощью активного ила, которая подходит для осуществления способа по настоящему изобретению и содержит:

- резервуар с активным илом, который выполнен с возможностью продувания (резервуар B),
- по меньшей мере два отстойных и рециркуляционных резервуара (резервуары SU), причем по меньшей мере два резервуара SU содержат по меньшей мере один первый отстойный и рециркуляционный резервуар (резервуар SU_1) и по меньшей мере один второй отстойный и рециркуляционный резервуар (резервуар SU_2), при этом по меньшей мере один резервуар SU_1 и по меньшей мере один резервуар SU_2 находится в постоянном гидравлическом соединении с резервуаром B, причем по меньшей мере в одном резервуаре SU_1 и по меньшей мере в резервуаре SU_2 в течение дня выполняют ряд рабочих циклов, включая фазу возврата ила (фаза S), фазу рециркуляции (фаза

U), фазу предварительного осаждения (фаза V) и фазу отведения (фаза A), и

- резервуар для биологического удаления фосфора (резервуар P), который находится в гидравлическом соединении с резервуаром B посредством одного или более отверстий, и при этом содержимое объема резервуара постоянно или периодически перемешивают.

Способы и установки очистки канализационных стоков для выполнения биологической очистки сточных вод с помощью активного ила были ранее описаны в WO 01/46075 A2. Способы и установки очистки, описанные в WO 01/46075 A2, известны под зарегистрированным товарным знаком BIOCOS, причем к настоящему времени реализовано более 150 установок. Из WO 2016/154646 A1 известны способы и установки очистки канализационных стоков для выполнения биологической очистки сточных вод с помощью активного ила, которые также содержат резервуар P для биологического удаления фосфора.

Обычно очень сложно проводить ремонт однолинейных установок биологической очистки канализационных стоков. С помощью специально разработанных резервуаров P можно эксплуатировать такие установки очистки канализационных стоков в двухлинейном режиме в нештатной ситуации, но это возможно только в течение короткого времени и при небольшом притоке в установку очистки сточных вод, например, например, в сухих погодных условиях.

Таким образом, задачей настоящего изобретения является предоставление способа выполнения биологической очистки сточных вод с помощью активного ила в установке очистки канализационных стоков, обеспечивающего возможность аварийной эксплуатации установки очистки канализационных стоков в случае возникновения нештатной ситуации, который можно легко реализовать и осуществить

без необходимости остановки всей установки очистки канализационных стоков.

Другой задачей настоящего изобретения является предоставление установки очистки канализационных стоков для выполнения биологической очистки сточных вод с помощью активного ила, которая подходит для осуществления способа по настоящему изобретению и обеспечивает возможность аварийной эксплуатации установки очистки канализационных стоков в случае возникновения нештатной ситуации, которую можно легко реализовать и осуществить без необходимости остановки всей установки очистки канализационных стоков.

Настоящее изобретение обеспечивает решение указанных задач путем предоставления упомянутого выше способа, отличающегося тем, что резервуар В разделен на два резервуара В₁ и В₂ (резервуар В₁ и резервуар В₂), которые выполнены с возможностью гидравлического соединения посредством резервуара Р, причем каждый из резервуаров В₁ и В₂ находится в постоянном гидравлическом соединении по меньшей мере с одним резервуаром SU для создания установки однолинейной очистки канализационных стоков, причем резервуар Р содержит закрывающие средства для перекрытия гидравлического соединения между резервуаром Р и резервуаром В₁ и/или резервуаром В₂, и при этом каждый из резервуаров SU содержит в установке очистки канализационных стоков переливной блок для слива избыточной воды, причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации, гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров В₁ или В₂ перекрывают, и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не перекрыты, и очищенные сточные воды могут выходить через переливной блок соответствующего резервуара(ов) SU.

Настоящее изобретение также обеспечивает установку очистки канализационных стоков как упомянуто выше, отличающуюся тем, что

резервуар В разделен на два резервуара В₁ и В₂ (резервуар В₁ и резервуар В₂), которые выполнены с возможностью гидравлического соединения посредством резервуара Р, причем каждый из резервуаров В₁ и В₂ находится в постоянном гидравлическом соединении по меньшей мере с одним резервуаром SU для создания установки однолинейной очистки канализационных стоков, причем резервуар Р содержит закрывающие средства для перекрытия гидравлического соединения между резервуаром Р и резервуаром В₁ и/или резервуаром В₂ в случаях возникновения нештатной ситуации, и при этом каждый из резервуаров SU содержит в установке очистки канализационных стоков переливной блок для слива избыточной воды.

Способы и установки очистки канализационных стоков по настоящему изобретению и описанные в данном документе позволяют проводить ремонтные работы и работы по техническому обслуживанию резервуаров, требующих ремонта или технического обслуживания, а также другие меры, которые необходимо предпринимать во время нештатной ситуации, без необходимости закрытия всей установки очистки канализационных стоков.

Выражения «нештатная ситуация» и «возникновение нештатной ситуации», используемые в данном документе, относятся к любой ситуации, в которой один или более резервуаров установки очистки канализационных стоков должны быть приведены в действие, закрыты или опорожнены, например, для обеспечения возможности ремонта или технического обслуживания резервуара(ов), о котором идет речь.

С другой стороны, выражение «работа с полной загрузкой», используемое в данном документе, относится к любой ситуации, в которой работают все резервуары, то есть вся установка очистки канализационных стоков.

Признак «что активный ил вводится из резервуара В, который разделен на два резервуара В₁ и В₂, поочередно по меньшей мере в один резервуар SU₁ и по меньшей мере в один резервуар SU₂» означает, что активный ил переносится из резервуара В поочередно по меньшей мере в один резервуар SU₁ и по меньшей мере в один резервуар SU₂; например, активный ил может сначала переноситься из резервуара В по меньшей мере в один резервуар SU₁, и затем из резервуара В по меньшей мере в один резервуар SU₂, затем по меньшей мере в один резервуар SU₁ и затем по меньшей мере в один резервуар SU₂ и т.д. и т.п.. Вследствие этого рабочие циклы (каждый рабочий цикл включает фазу S, фазу U, фазу V и фазу А; см. описание выше), которые выполняются по меньшей мере в одном резервуаре SU₁ и по меньшей мере в одном резервуаре SU₂, сдвинуты по фазе относительно друг друга, в частности, фаза А, выполняемая по меньшей мере в одном резервуаре SU₁, граничит с фазой А, выполняемой по меньшей мере в одном резервуаре SU₂.

Активность микроорганизмов в установке очистки канализационных стоков зависит от температуры воды. Поэтому эффективность установки очистки канализационных стоков летом выше, чем зимой. Аналогичный эффект также дает неполная загрузка установки очистки. Для экономии пространства и затрат полезно воспользоваться данным эффектом. Летом (или при неполной загрузке) требуется меньший объем очистки сточных вод, чем зимой. Поэтому летом этот объем можно использовать для биологического удаления фосфора. С этой целью резервуар Р, который оборудован устройством аэрации, может служить для биологического удаления фосфора летом и может служить в качестве резервуара В в зимнее время. Резервуар Р также служит для оптимального распределения поступающих неочищенных стоков и переработанного ила в систему резервуара В (т.е. резервуары В₁ and В₂). Аэрируемый резервуар Р также обеспечивает возможность каскадной работы. Таким образом, резервуар Р,

используемый в способах и установках по настоящему изобретению, является многофункциональным.

Резервуар B_1 и резервуар B_2 , выполненные с возможностью гидравлического соединения посредством резервуара P , предпочтительно имеют в целом одинаковый объем.

В одном аспекте способа согласно изобретению резервуар P расположен в середине резервуара B и примыкает по меньшей мере к двум резервуарам SU , и резервуар P разделяет резервуар B на резервуар B_1 и резервуар B_2 , причем каждый из резервуаров B_1 и B_2 выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром P посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия, причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром P и любым из резервуаров B_1 или B_2 перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й). Соответственно, в одном аспекте установки очистки канализационных стоков по изобретению резервуар P расположен в середине резервуара B и примыкает по меньшей мере к двум резервуарам SU , и резервуар P разделяет резервуар B на резервуар B_1 и резервуар B_2 , причем каждый из резервуаров выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром P посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия. Примеры, иллюстрирующие принцип данного аспекта, показаны на фиг. 2, фиг. 3 и фиг. 4.

В другом аспекте способа согласно изобретению резервуар B расположен между резервуаром P и резервуарами SU , резервуар B разделен на резервуар B_1 и резервуар B_2 стенкой, причем каждый из резервуаров B_1 и B_2 выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром P посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия, причем в фазе S сгущенный активный ил переносится посредством одной или более труб из по меньшей мере

одного резервуара SU_1 и по меньшей мере одного резервуара SU_2 , соответственно, в резервуар P , причем в указанном способе, в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром P и любым из резервуаров B_1 или B_2 перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й). Соответственно, в одном аспекте установки очистки канализационных стоков по изобретению резервуар B расположен между резервуаром P и резервуарами SU , резервуар B разделен на резервуар B_1 и резервуар B_2 стенкой, причем каждый из резервуаров B_1 и B_2 выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром P посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия, причем каждый резервуар SU соединен одной или более трубами, выполненными с возможностью переноса сгущенного активного ила из соответствующего резервуара SU в резервуар P .

Пример, иллюстрирующий принцип данного аспекта, показан на фиг. 5.

В одном конкретном аспекте из вышеупомянутых аспектов резервуар B_1 находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_1 , а резервуар B_2 находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_2 , причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром P и любым из резервуаров B_1 или B_2 перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й), чтобы закрыть либо резервуар B_1 и резервуар SU_1 , либо резервуар B_2 и резервуар SU_2 , и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не закрыты, и очищенные сточные воды могут выходить через переливной блок соответствующего резервуара SU , который не закрыт. Соответственно, в данном аспекте установки очистки канализационных стоков по изобретению резервуар B_1 находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_1 , а резервуар B_2 находится в

постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_2 . В целях иллюстрации делается ссылка на конкретные расположения резервуаров, как показано на фиг. 2 - 5.

В другом аспекте способа согласно изобретению резервуар P расположен в середине резервуара B и разделяет резервуар B на резервуар B_1 и резервуар B_2 , причем каждый из резервуаров B_1 и B_2 выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром P посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия, причем резервуар B_1 расположен между резервуаром P и по меньшей мере одним резервуаром SU , и при этом резервуар B_2 расположен между резервуаром P и по меньшей мере одним резервуаром SU , причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром P и любым из резервуаров B_1 или B_2 перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й). Соответственно, в одном аспекте установки очистки канализационных стоков по изобретению резервуар P расположен в середине резервуара B и разделяет резервуар B на резервуар B_1 и резервуар B_2 , причем каждый из резервуаров B_1 и B_2 выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром P посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия, причем резервуар B_1 расположен между резервуаром P и по меньшей мере одним резервуаром SU , и при этом резервуар B_2 расположен между резервуаром P и по меньшей мере одним резервуаром SU . Примеры, иллюстрирующие принцип данного аспекта, показаны на фиг. 6 и фиг. 7.

В одном конкретном аспекте из вышеупомянутых аспектов резервуар B_1 находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_1 , а резервуар B_2 находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_2 , причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром P и любым из резервуаров B_1 или B_2 перекрывают путем закрытия соответствующего

закрываемого отверстия(й), чтобы закрыть либо резервуар B₁ и резервуар SU₁ или резервуар B₂ и резервуар SU₂, и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не закрыты, и очищенные сточные воды могут выходить через переливной блок соответствующего резервуара SU, который не закрыт. Соответственно, в конкретном аспекте установки очистки канализационных стоков по изобретению резервуар B₁ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₁, а резервуар B₂ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₂. В целях иллюстрации делается ссылка на конкретное расположение резервуаров согласно варианту осуществления, показанному на фиг. 6.

В другом конкретном аспекте из вышеупомянутых аспектов резервуар B₁ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₁ и одним резервуаром SU₂ (резервуары B₁-SU₁-SU₂), а резервуар B₂ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₁ и одним резервуаром SU₂ (резервуары B₂-SU₁-SU₂), причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром P и любым из резервуаров B₁ или B₂ перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й), что приводит к закрытию либо резервуаров B₁-SU₁-SU₂, либо резервуаров B₂-SU₁-SU₂, и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не закрыты, и уровень очищенных сточных вод может подняться до верхнего края переливного блока соответствующих резервуаров SU, которые не закрыты. Соответственно, в конкретном аспекте установки очистки канализационных стоков по изобретению резервуар B₁ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₁ и одним резервуаром SU₂ (резервуары B₁-SU₁-SU₂), а резервуар B₂ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₁ и одним резервуаром SU₂ (резервуары B₂-SU₁-SU₂). В целях иллюстрации делается ссылка на конкретные

расположения резервуаров согласно варианту осуществления, показанному на фиг. 7.

Избыточный ил предпочтительно перекачивают из резервуаров SU в резервуары P при помощи эрлифтов и по меньшей мере двух труб.

В одном аспекте способа согласно изобретению во время работы с полной загрузкой всех резервуаров, в фазе S сгущенный активный ил в основном направляют в резервуар B_1 и резервуар B_2 , соответственно, а резервуар P преимущественно выполняет задачу разделения сточных вод, поступающих в B_1 и B_2 .

В одном аспекте способа согласно изобретению аэрируют резервуар P, а также, в некоторых случаях, резервуар B_1 и резервуар B_2 .

В одном аспекте способа и установки очистки канализационных стоков согласно изобретению резервуар P содержит блоки аэрации и/или перемешивания, выполненные с возможностью удаления для выполнения ремонта.

В одном аспекте способа согласно изобретению резервуары, которые перекрывают в случае возникновения нештатной ситуации, опорожняют в течение короткого времени, например, для выполнения ремонта, причем в это время биологическую очистку сточных вод осуществляют с помощью резервуаров, которые не закрыты.

В одном аспекте способа согласно изобретению при работе с полной загрузкой всех резервуаров в резервуаре P выполняют аэрацию и в биологическом удалении фосфора отсутствует необходимость.

В одном аспекте способа согласно изобретению при работе с полной загрузкой всех резервуаров аэрацию в резервуаре P прекращают и выполняют биологическое удаление фосфора.

В одном аспекте способа согласно изобретению содержимое резервуара Р постоянно или периодически перемешивают с помощью системы перемешивания.

В одном аспекте способа и установки очистки канализационных стоков согласно изобретению резервуар Р выполнен в виде циркуляционного резервуара.

В другом аспекте способа согласно изобретению в случае возникновения нештатной ситуации, в один или более резервуаров, которые не перекрыты, т.е. один или более резервуаров, которые все еще работают, вводят добавку для усиления осаждения ила, предпочтительно флокулирующий агент. Введение добавки для усиления осаждения активного ила, предпочтительно флокулирующего агента, увеличивает гидравлическую емкость резервуаров, которые все еще работают. Добавкой для усиления осаждения активного ила предпочтительно является флокулирующий агент. Флокулирующие агенты, используемые при очистке сточных вод и осаждении ила, хорошо известны в данном уровне техники, например, флокулирующие агенты на основе гидроксида кальция.

Альтернативно или в дополнение к введению добавки для усиления осаждения ила, в случае возникновения аварийной ситуации, гидравлическая емкость резервуаров, которые все еще работают, также может быть увеличена путем удаления избыточного ила из резервуара(ов) SU, который(ые) не перекрыт(ы). Предпочтительно избыточный ил удаляют из указанного резервуара(ов) SU на уровне дна, более предпочтительно с расстояния около 1 м выше дна резервуара(ов) SU. Если соответствующий резервуар SU содержит блок эрлифта, который обычно расположен на боковой стенке резервуара SU или вблизи нее, избыточный ил предпочтительно удаляют на уровне дна, предпочтительно около 1 м над дном резервуара SU, на определенном

расстоянии от блока эрлифта, например, рядом с боковой стенкой резервуара SU, противоположной боковой стенке, на которой расположен блок эрлифта.

Дополнительные подробности настоящего изобретения станут понятными из приведенных ниже чертежей, которые иллюстрируют примерные неограничивающие варианты осуществления изобретения. На чертежах показаны два рабочих цикла (фиг. 1) и различные примерные варианты осуществления систем очистки сточных вод (фиг. 2 - фиг. 7) согласно настоящему изобретению.

На фиг. 1 показаны два рабочих цикла (цикл работы с полной загрузкой и цикл аварийной эксплуатации) для резервуаров SU - SU₁ и SU₂, показанных для примерных вариантов осуществления по фиг. 2 - 6, и возможная работа перелива 3;

На фиг. 2 схематически проиллюстрирован первый вариант осуществления настоящего изобретения (вид сверху);

На фиг. 3 показан вид в вертикальном разрезе варианта осуществления по фиг. 2;

На фиг. 4 схематически проиллюстрирован второй вариант осуществления настоящего изобретения (вид сверху) с резервуаром P в виде циркуляционного резервуара (вид сверху);

На фиг. 5 схематически проиллюстрирован третий вариант осуществления настоящего изобретения (вид сверху);

На фиг. 6 схематически проиллюстрирован четвертый вариант осуществления настоящего изобретения (вид сверху);

На фиг. 7 схематически проиллюстрирован пятый вариант осуществления настоящего изобретения (вид сверху).

Как упомянуто выше, активность микроорганизмов в установке очистки канализационных стоков зависит от температуры воды. Поэтому эффективность установки очистки канализационных стоков летом выше, чем зимой. Аналогичный эффект дает еще неполная загрузка установки

очистки. Для экономии пространства и затрат полезно воспользоваться данным эффектом. Летом (или при неполной загрузке) для очистки сточных вод требуется меньший объем, чем зимой. Поэтому летом этот объем можно использовать для биологического удаления фосфора. Для этого резервуар Р, показанный на фиг. 2 - 7, который оборудован устройством аэрации, может быть использован для биологического удаления фосфора летом, и может быть использован в качестве резервуара В в зимнее время. Резервуар Р также служит для оптимального распределения поступающих неочищенных стоков и переработанного ила в системе резервуара В (т.е. резервуарах В₁ и В₂). Аэрируемый резервуар Р также обеспечивает возможность каскадной работы. Таким образом, резервуар Р, используемый в данном изобретении и описанный в вариантах осуществления на сопровождающих фиг. 2 - 7, является многофункциональным.

На фиг. 1 представлен рабочий цикл для резервуаров SU - SU₁ и SU₂, показанный в соответствии с примерными вариантами осуществления по фиг. 2 - 6, где время отложено в горизонтальном направлении слева направо. Ход и функции отдельных фаз, т.е. фазы S, фазы U, фазы V и фазы А, происходящих в соответствующих резервуарах SU, уже обсуждалось выше более подробно. На данной фигуре показаны «цикл работы с полной загрузкой» и «цикл аварийной эксплуатации» и возможная работа переливного блока (см. фиг. 2 - 6, переливного блока 3 резервуаров SU). «Цикл аварийной эксплуатации» иллюстрирует ход и функцию фаз, когда резервуар В₂ и резервуар SU₂ по вариантам осуществления, показанным на фиг. 2 - 6 были остановлены и опорожнены из-за возникновения нештатной ситуации (например, если В₂ или резервуар SU₂ нуждается в ремонте или техническом обслуживании).

На фиг. 2 схематически проиллюстрирована система очистки сточных вод, в которой два резервуара SU - SU₁ и SU₂, расположены бок о бок на одной стороне резервуара В и примыкают к резервуару Р.

Резервуар В разделен на резервуар В₁ и резервуар В₂ резервуаром Р. На этой иллюстрации в текущий момент фаза А имеет место в резервуаре SU₁, причем в резервуаре SU₂ имеет место фаза V (описание различных фаз см. выше). Поток сточных вод в резервуар Р обозначен цифрой 1, а поток из системы цифрой 6. Сгущенный активный ил 4 переносится из резервуаров SU в резервуар Р при помощи эрлифтов 5 (во время фазы S). Гидравлическое соединение и поток воды из резервуара Р в резервуары В₁ и В₂ осуществляют посредством закрываемых отверстий 2. Закрываемые отверстия содержат плоские задвижки для перекрытия гидравлического соединения между резервуаром Р и резервуаром В₁ или резервуаром В₂ в случаях возникновения нештатной ситуации. Содержимое резервуара Р также можно гомогенизировать с помощью перемешивающего устройства 7. Как резервуар В, так и резервуар Р обеспечены аэрацией 9.

При «работе с полной загрузкой» закрываемые отверстия 2 между резервуаром Р и резервуаром В₁ и резервуаром В₂, соответственно, открыты, и все резервуары работают с приблизительным постоянным уровнем воды (принцип потока). Данная однолинейная система может работать с биологическим удалением фосфора или без него. В этом случае, переливные блоки, которые являются частью резервуаров SU, не нужны. Если аэрация 9 в резервуаре Р приведена в действие, обеспечивается каскадный способ.

При «аварийной эксплуатации» часть резервуаров, т.е. либо В₁ и SU₁, либо В₂ и SU₂, может быть выведена из работы и опорожнена путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия 2 (либо между резервуаром Р и резервуаром В₁, либо между резервуаром Р и резервуаром В₂) посредством задвижки. Другими словами, гидравлическое соединение между резервуаром Р и резервуаром В₁ или резервуаром В₂ закрыто, приводя к перекрытию/закрытию либо резервуаров В₁ и SU₁, либо резервуаров В₂ и SU₂. В этом случае уровень воды поднимается в фазе S, U и первой половине фазы V. Когда уровень

воды поднимается, ил оседает в резервуаре SU, который не закрыт. Через приблизительно 30 минут уровень воды достигает уровня нештатной ситуации переливного блока 3 резервуара SU, который не выведен из работы, очищенные сточные воды без ила могут стечь, и максимальная высота уровня воды не будет превышена. В последующей фазе А сливное устройство 10 открывают, в результате чего уровень воды опускается на более низкий уровень. В данном случае мы говорим о «принципе заполнения».

На фиг. 3 показан вид в вертикальном разрезе системы по фиг. 2 (вдоль линии, которая на фиг.2 проходит между А-А). Q_{in} обозначает поток сточных вод, поступающих в резервуар Р, а Q_{out} - поток очищенной воды, вытекающей из системы очистки воды. Сгущенный активный ил и аэрированный ил 4 переносится из резервуаров SU - SU₁ и SU₂, в резервуар Р посредством, например, трубы. Для эффективного смешивания сточных вод в резервуаре Р со сгущенным активным илом 4 объем резервуара Р постоянно или периодически перемешивают. Смесь сточных вод и ила затем переносится в резервуар В и далее в резервуары В и далее в резервуары SU - SU₁ и SU₂, через одно или более закрываемых отверстий 2, соединяющих резервуар Р с резервуаром В₁ и резервуаром В₂, как описано выше. Для переноса сточных вод из резервуара В₁ и резервуара В₂ в резервуары SU - SU₁ и SU₂, соответственно, также предусмотрено одно или более закрываемых отверстий между резервуаром В₁ и резервуаром SU₁, а также между резервуаром В₂ и резервуаром SU₂; на фиг. 2, 5 показана работа блока эрлифта для выполнения фазы S. Максимальная высота уровня воды 8 не превышена.

На фиг. 4 схематически проиллюстрирован второй вариант осуществления настоящего изобретения (вид сверху). Второй вариант осуществления полностью соответствует варианту осуществления, показанному на фиг. 2 и 3, с тем единственным исключением, что резервуар Р имеет вид циркуляционного резервуара. Как и на фиг. 2 и 3,

а также в данной иллюстрации, в текущий момент в резервуаре SU_1 имеет место фаза А, причем в резервуаре SU_2 имеет место фаза V (описание различных фаз см. выше).

На фиг. 5 схематически проиллюстрирован третий вариант осуществления настоящего изобретения (вид сверху). Расположение резервуаров P, B и SU в данном варианте осуществления немного отличается от расположения, показанного на фиг. 2 - 4, как описано выше, но примененный режим «работы с полной загрузкой» и режим «аварийной эксплуатации», как описано выше в отношении фиг. 2 - 4, применен с учётом необходимых изменений к варианту осуществления по фиг. 5. Элементам на фиг. 5 присвоены те же ссылочные позиции, что и соответствующим элементам, уже описанным выше в отношении вариантов осуществления, показанных на фиг. 2 - 4.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 5, резервуар B расположен между резервуаром P и резервуарами SU, резервуар B разделен на резервуар B_1 и резервуар B_2 стенкой 11, причем каждый из резервуаров B_1 и B_2 выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром P посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия 2. В фазе S сгущенный активный ил переносится посредством одной или более труб 12 из резервуара SU_1 и резервуара SU_2 , соответственно, в резервуар P, причем в случае возникновения нештатной ситуации в указанном способе гидравлическое соединение между резервуаром P и любым из резервуаров B_1 или B_2 перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й) 2.

Как и в вариантах осуществления, показанных на фиг. 2 - 4, а также в варианте осуществления по фиг. 5, резервуар B_1 находится в постоянном гидравлическом соединении с резервуаром SU_1 , а резервуар B_2 находится в постоянном гидравлическом соединении с резервуаром SU_2 , причем в случае возникновения нештатной ситуации

гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров В₁ или В₂ перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й) 2, чтобы закрыть либо резервуар В₁ и резервуар SU₁, либо резервуар В₂ и резервуар SU₂, и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не закрыты, и очищенные сточные воды могут выходить через переливной блок 3 соответствующего резервуара SU, который не закрыт.

На фиг. 6 схематически проиллюстрирован четвертый вариант осуществления настоящего изобретения (вид сверху). Расположение резервуаров Р, В и SU в данном варианте осуществления отличается от расположения, описанного выше, но применяемый режим «работы с полной загрузкой» и режим «аварийной эксплуатации», как описано выше в отношении фиг. 2 – 4, применяется с учётом необходимых изменений для расположения по фиг. 6. Элементы на фиг. 6 снабжены теми же ссылочными позициями, что и соответствующие элементы, уже описанные выше в отношении вариантов осуществления, показанных на фиг. 2 - 4.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 6, резервуар Р расположен в середине резервуара В и разделяет резервуар В на резервуар В₁ и резервуар В₂, причем каждый из резервуаров В₁ и В₂ выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром Р посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия 2, причем резервуар В₁ расположен между резервуаром Р и резервуаром SU₁, и при этом резервуар В₂ расположен между резервуаром Р и резервуаром SU₂, причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров В₁ или В₂ перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й) 2. В варианте осуществления по фиг. 6, резервуар В₁ находится в постоянном гидравлическом соединении с резервуаром SU₁, а резервуар В₂ находится в постоянном гидравлическом соединении с резервуаром SU₂, причем в случае

возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров В₁ или В₂ перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й) 2, чтобы закрыть либо резервуар В₁ и резервуар SU₁, либо резервуар В₂ и резервуар SU₂, и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не закрыты, и очищенные сточные воды могут выходить через переливной блок 3 соответствующего резервуара SU, который не закрыт.

Резервуар Р по фиг. 6 имеет вид циркуляционного резервуара. Поток сточных вод в резервуар Р обозначен цифрой 1, а поток очищенной воды из системы цифрой 6. Сгущенный активный ил 4 перекачивают из резервуаров SU₁ и SU₂ в резервуар Р при помощи эрлифтов 5 и труб 12.

На фиг. 7 показана схематическая иллюстрация пятого варианта осуществления настоящего изобретения (вид сверху). Расположение резервуаров Р, В и SU в данном варианте осуществления отличается от расположения, описанного выше, но применяемые режимы «работы с полной загрузкой» и «аварийной эксплуатации», описанные выше в отношении фиг. 2 – 4, применяются, с учётом необходимых изменений, для расположения по фиг. 7. Элементы на фиг. 7 снабжены теми же ссылочными позициями, что и соответствующие элементы, уже описанные выше в отношении вариантов осуществления, показанных на фиг. 2 - 4.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 7, резервуар Р расположен в середине резервуара В и разделяет резервуар В на резервуар В₁ и резервуар В₂, причем каждый из резервуаров В₁ и В₂ выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром Р посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия 2, причем резервуар В₁ расположен между резервуаром Р и одним резервуаром SU₁ и одним резервуаром SU₂, и при этом резервуар В₂ расположен между резервуаром Р и одним резервуаром SU₁ и одним резервуаром

SU₂, причем в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров В₁ или В₂ перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й) 2. Соответственно, в варианте осуществления, показанном на фиг. 7, резервуар В₁ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₁ и одним резервуаром SU₂ (далее обозначаемыми как «резервуары В₁-SU₁-SU₂»), и резервуар В₂ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₁ и одним резервуаром SU₂ (далее обозначаемыми как «резервуары В₂-SU₁-SU₂»), причем в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров В₁ или В₂ перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й) 2, что приводит к закрытию либо резервуаров В₁-SU₁-SU₂, либо резервуаров В₂-SU₁-SU₂, и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не закрыты, и уровень очищенных сточных вод может подняться до верхнего края переливного блока соответствующих резервуаров SU, которые не закрыты.

Резервуар Р по фиг. 7 имеет вид циркуляционного резервуара. Поток сточных вод в резервуар Р обозначен цифрой 1, а поток очищенной воды из системы цифрой 6. Сгущенный активный ил 4 перекачивают из резервуаров SU₁ и SU₂ (т.е. в общей сложности четырех резервуаров SU) в резервуар Р при помощи эрлифтов 5 и труб 12.

В вариантах осуществления, показанных на фиг. 2 - 7, на чертежах показано только одно закрываемое отверстие 2, которое гидравлически соединяет резервуар Р с резервуаром В₁, а также резервуар Р с резервуаром В₂. Однако специалисту будет понятно, что можно предусмотреть более одного закрываемого отверстия 2 между резервуаром Р и резервуаром В₁, а также между резервуаром Р и резервуаром В₂.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ выполнения биологической очистки сточных вод с помощью активного ила в установке очистки канализационных стоков, обеспечивающий возможность аварийной эксплуатации установки очистки канализационных стоков, причем установка очистки канализационных стоков содержит:

- резервуар с активным илом (резервуар В), выполненный с возможностью продувания,

- по меньшей мере два отстойных и рециркуляционных резервуара (резервуары SU),

причем по меньшей мере два резервуара SU содержат по меньшей мере один первый отстойный и рециркуляционный резервуар (резервуар SU₁) и по меньшей мере один второй отстойный и рециркуляционный резервуар (резервуар SU₂),

при этом по меньшей мере один резервуар SU₁ и по меньшей мере один резервуар SU₂ находится в постоянном гидравлическом соединении с резервуаром В,

причем по меньшей мере в одном резервуаре SU₁ и по меньшей мере в резервуаре SU₂ в течение дня выполняют ряд рабочих циклов, включая фазу возврата ила (фаза S), фазу рециркуляции (фаза U), фазу предварительного осаждения (фаза V) и фазу отведения (фаза А), и

- резервуар для биологического удаления фосфора (резервуар Р), причем резервуар Р находится в гидравлическом соединении с резервуаром В посредством одного или более отверстий, и при этом содержимое объема резервуара Р постоянно или периодически перемешивают,

причем в указанном способе сточные воды сначала вводят в резервуар Р и далее в резервуар В, а затем из резервуара В,

поочередно, по меньшей мере в один резервуар SU_1 и по меньшей мере в один резервуар SU_2 ,

при этом в фазе S по меньшей мере часть сгущенного активного ила последовательно вводят по меньшей мере из одного резервуара SU_1 и по меньшей мере одного резервуара SU_2 , соответственно, в резервуар P , в фазе U активный ил снова смешивают с водой, в фазе V активный ил осаждают и в фазе A отводят очищенную воду,

при этом по меньшей мере в одном резервуаре SU_1 и по меньшей мере в одном резервуаре SU_2 указанные рабочие циклы сдвинуты по фазе относительно друг друга,

фазы A по меньшей мере в одном резервуаре SU_1 и по меньшей мере в одном резервуаре SU_2 граничат друг с другом,

поток проходит через по меньшей мере один резервуар SU_1 и по меньшей мере один резервуар SU_2 , соответственно,

при этом только в фазах A обеспечивается приблизительно постоянный уровень воды и, вследствие этого, выпуск из системы очистки сточных вод соответствует подаче в систему очистки сточных вод (принцип «непрерывного потока»),

отличающийся тем, что

резервуар B разделен на два резервуара B_1 и B_2 (резервуар B_1 и резервуар B_2), которые выполнены с возможностью гидравлического соединения посредством резервуара P ,

причем каждый из резервуаров B_1 и B_2 находится в постоянном гидравлическом соединении по меньшей мере с одним резервуаром SU для создания установки однолинейной очистки канализационных стоков,

причем резервуар P содержит закрывающие средства для перекрытия гидравлического соединения между резервуаром P и резервуаром B_1 и/или резервуаром B_2 , и

при этом каждый из резервуаров SU содержит в установке очистки канализационных стоков переливной блок для слива избыточной воды,

причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров В1 или В2 перекрывают, и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не перекрыты, и очищенные сточные воды могут выходить через переливной блок соответствующего резервуара(ов) SU.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что резервуар Р расположен в середине резервуара В и примыкает по меньшей мере к двум резервуарам SU, и резервуар Р разделяет резервуар В на резервуар В₁ и резервуар В₂,

причем каждый из резервуаров В₁ и В₂ выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром Р посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия,

причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров В1 или В2 перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й).

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что резервуар В расположен между резервуаром Р и резервуарами SU, резервуар В разделен на резервуар В₁ и резервуар В₂ стенкой,

причем каждый из резервуаров В₁ и В₂ выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром Р посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия,

причем в фазе S сгущенный активный ил переносится посредством одной или более труб из по меньшей мере одного резервуара SU₁ и по меньшей мере одного резервуара SU₂, соответственно, в резервуар Р,

при этом в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров В₁ или В₂ перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й).

4. Способ по п. 2 или 3, в котором резервуар B_1 находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_1 , и в котором резервуар B_2 находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_2 ,

причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром P и любым из резервуаров B_1 или B_2 перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й), чтобы закрыть либо резервуар B_1 и резервуар SU_1 , либо резервуар B_2 и резервуар SU_2 , и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не закрыты, и очищенные сточные воды могут выходить через переливной блок соответствующего резервуара SU , который не закрыт.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что резервуар P расположен в середине резервуара B и разделяет резервуар B на резервуар B_1 и резервуар B_2 ,

причем каждый из резервуаров B_1 и B_2 выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром P посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия,

причем резервуар B_1 расположен между резервуаром P и по меньшей мере одним резервуаром SU , и

при этом резервуар B_2 расположен между резервуаром P и по меньшей мере одним резервуаром SU ,

причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром P и любым из резервуаров B_1 или B_2 перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й).

6. Способ по п. 5, отличающийся тем, что резервуар B_1 находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_1 , а резервуар B_2 находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_2 ,

причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров B_1 или B_2 перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й), чтобы закрыть либо резервуар B_1 и резервуар SU_1 , либо резервуар B_2 и резервуар SU_2 , и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не закрыты, а очищенные сточные воды могут выходить через переливной блок соответствующего резервуара SU , который не закрыт.

7. Способ по п. 5, отличающийся тем, что резервуар B_1 находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_1 и одним резервуаром SU_2 (резервуары $B_1-SU_1-SU_2$), а резервуар B_2 находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU_1 и одним резервуаром SU_2 (резервуары $B_2-SU_1-SU_2$),

причем в указанном способе в случае возникновения нештатной ситуации гидравлическое соединение между резервуаром Р и любым из резервуаров B_1 или B_2 перекрывают путем закрытия соответствующего закрываемого отверстия(й), что приводит к закрытию либо резервуаров $B_1-SU_1-SU_2$, либо резервуаров $B_2-SU_1-SU_2$, и затем сточные воды накапливаются и поднимаются в резервуары, которые не закрыты, и уровень очищенных сточных вод может подняться до верхнего края переливного блока соответствующих резервуаров SU , которые не закрыты.

8. Способ по любому из п.п. 5 - 7, отличающийся тем, что избыточный ил перекачивают из резервуаров SU в резервуары Р при помощи эрлифтов и по меньшей мере двух труб.

9. Способ по п. 3, в котором во время фазы работы с полной загрузкой в фазе S сгущенный активный ил в основном направляют в резервуар B_1 и резервуар B_2 , соответственно, а резервуар Р

преимущественно выполняет задачу разделения сточных вод, поступающих в резервуар В₁ и резервуар В₂.

10. Способ по любому из п.п. 1 - 9, отличающийся тем, что аэрируют резервуар Р, а также, в некоторых случаях, резервуар В₁ и резервуар В₂.

11. Способ по любому из п.п. 1 - 10, отличающийся тем, что резервуар Р содержит блоки аэрации и/или перемешивания, выполненные с возможностью удаления для выполнения ремонта.

12. Способ по любому из п.п. 1 - 11, отличающийся тем, что резервуары, которые перекрывают в случае возникновения нештатной ситуации, опорожняют в течение короткого времени, например, для выполнения ремонта, причем в это время биологическую очистку сточных вод осуществляют с помощью резервуаров, которые не закрыты.

13. Способ по любому из п.п. 1 - 2, отличающийся тем, что при работе с полной загрузкой всех резервуаров, в резервуаре Р выполняют аэрацию, и в биологическом удалении фосфора отсутствует необходимость.

14. Способ по любому из п.п. 1 - 12, отличающийся тем, что при работе с полной загрузкой всех резервуаров аэрацию в резервуаре Р прекращают и выполняют биологическое удаление фосфора.

15. Способ по любому из п.п. 1 - 14, отличающийся тем, что содержимое резервуара Р постоянно или периодически перемешивают с помощью системы перемешивания.

16. Способ по любому из п.п. 1 - 15, отличающийся тем, что резервуар Р выполнен в виде циркуляционного резервуара.

17. Способ по любому из п.п. 1 - 16, отличающийся тем, что в случае возникновения нештатной ситуации в один или более резервуаров, которые не перекрыты, вводят добавку для усиления осаждения ила, предпочтительно флокулирующий агент.

18. Способ по любому из п.п. 1 - 17, отличающийся тем, что в случае возникновения нештатной ситуации избыточный ил удаляют из резервуара(ов) SU, который(ые) не отключен(ы).

19. Установка очистки канализационных стоков для выполнения биологической очистки сточных вод с помощью активного ила (4), содержащая:

- резервуар с активным илом, который выполнен с возможностью продувания (резервуар В),

- по меньшей мере два отстойных и рециркуляционных резервуара (резервуары SU), причем по меньшей мере два резервуара SU содержат по меньшей мере один первый отстойный и рециркуляционный резервуар (резервуар SU₁) и по меньшей мере один второй отстойный и рециркуляционный резервуар (резервуар SU₂),
причем по меньшей мере один резервуар SU₁ и по меньшей мере один резервуар SU₂ находится в постоянном гидравлическом соединении с резервуаром В,

при этом по меньшей мере в одном резервуаре SU₁ и по меньшей мере в резервуаре SU₂ в течение дня выполняют ряд рабочих циклов, включая фазу возврата ила (фаза S), фазу рециркуляции (фаза U), фазу предварительного осаждения (фаза V) и фазу отведения (фаза A), и

- резервуар для биологического удаления фосфора (резервуар Р), который находится в гидравлическом соединении с резервуаром В посредством одного или более отверстий (2), и при этом содержимое объема резервуара постоянно или периодически перемешивают,

отличающаяся тем, что

резервуар В разделен на два резервуара V_1 и V_2 , которые выполнены с возможностью гидравлического соединения посредством резервуара Р,

причем каждый из резервуаров V_1 и V_2 находится в постоянном гидравлическом соединении по меньшей мере с одним резервуаром SU для создания установки однолинейной очистки канализационных стоков,

причем резервуар Р содержит закрывающие средства для перекрытия гидравлического соединения между резервуаром Р и резервуаром V_1 и/или резервуаром V_2 в случаях возникновения нештатной ситуации, и

при этом каждый из резервуаров SU содержит в установке очистки канализационных стоков переливной блок для слива избыточной воды.

20. Установка очистки канализационных стоков по п. 19, отличающаяся тем, что резервуар Р расположен в середине резервуара В и примыкает по меньшей мере к двум резервуарам SU, и резервуар Р разделяет резервуар В на резервуар V_1 и резервуар V_2 ,

причем каждый из резервуара V_1 и резервуара V_2 выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром Р посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия (2).

21. Установка очистки канализационных стоков по п. 19, отличающаяся тем, что резервуар В расположен между резервуаром Р и резервуарами SU, резервуар В разделен на резервуар V_1 и резервуар V_2 стенкой (11),

причем каждый из резервуаров V_1 и V_2 выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром Р посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия,

при этом каждый резервуар SU соединен одной или более трубами (12), выполненными с возможностью переноса сгущенного активного ила (4) из соответствующего резервуара SU в резервуар P.

22. Установка очистки канализационных стоков по п. 20 или 21, отличающаяся тем, что резервуар B₁ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₁, и при этом резервуар B₂ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₂.

23. Установка очистки канализационных стоков по п. 19, отличающаяся тем, что резервуар P расположен в середине резервуара B и разделяет резервуар B на резервуар B₁ и резервуар B₂,

причем каждый из резервуаров B₁ и B₂ выполнен с возможностью гидравлического соединения с резервуаром P посредством по меньшей мере одного закрываемого отверстия (2),

причем резервуар B₁ расположен между резервуаром P и по меньшей мере одним резервуаром SU, и

при этом резервуар B₂ расположен между резервуаром P и по меньшей мере одним резервуаром SU.

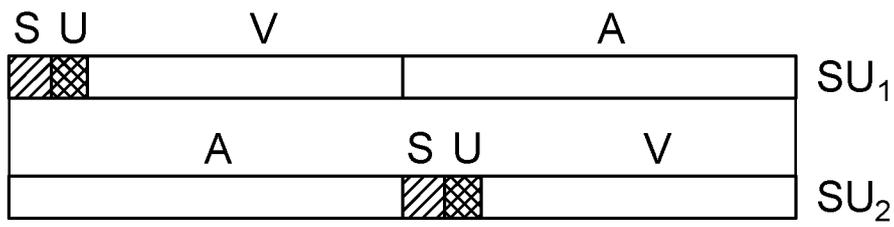
24. Установка очистки канализационных стоков по п. 23, отличающаяся тем, что резервуар B₁ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₁, а резервуар B₂ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₂.

25. Установка очистки канализационных стоков по п. 23, отличающаяся тем, что резервуар B₁ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₁ и одним резервуаром SU₂ (резервуары B₁-SU₁-SU₂), а резервуар B₂ находится в постоянном гидравлическом соединении с одним резервуаром SU₁ и одним резервуаром SU₂ (резервуары B₂-SU₁-SU₂).

26. Установка очистки канализационных стоков по любому из п.п. 19 - 25, отличающаяся тем, что резервуар Р содержит блоки аэрации и/или перемешивания (7) которые выполнены с возможностью удаления для выполнения ремонта.

27. Установка очистки канализационных стоков по любому из п.п. 19 - 26, отличающаяся тем, что резервуар Р выполнен в виде циркуляционного резервуара.

цикл работы с полной загрузкой

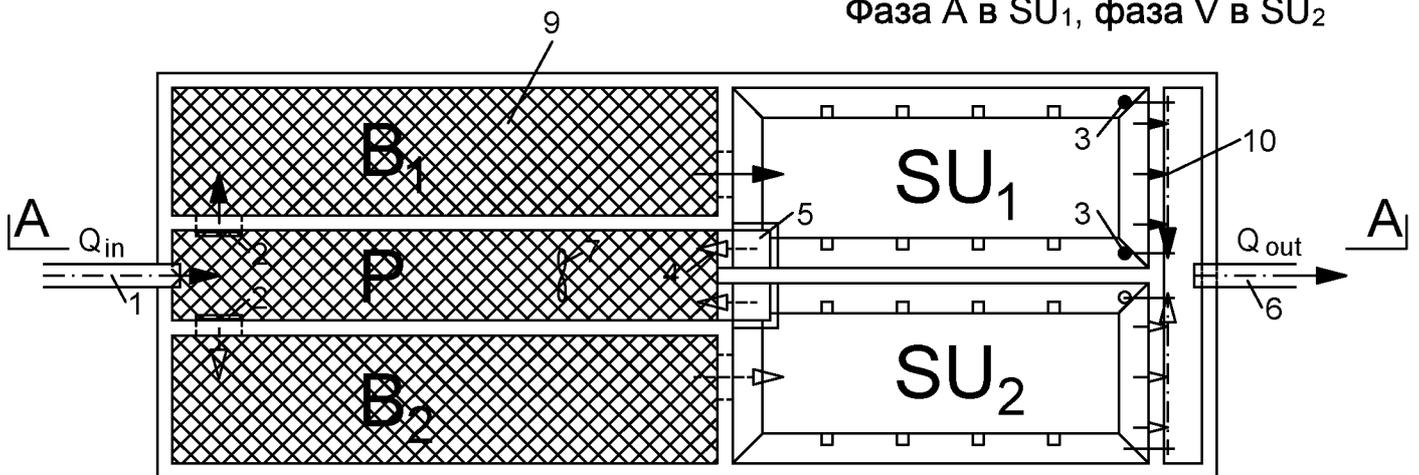


цикл работы в нештатной ситуации

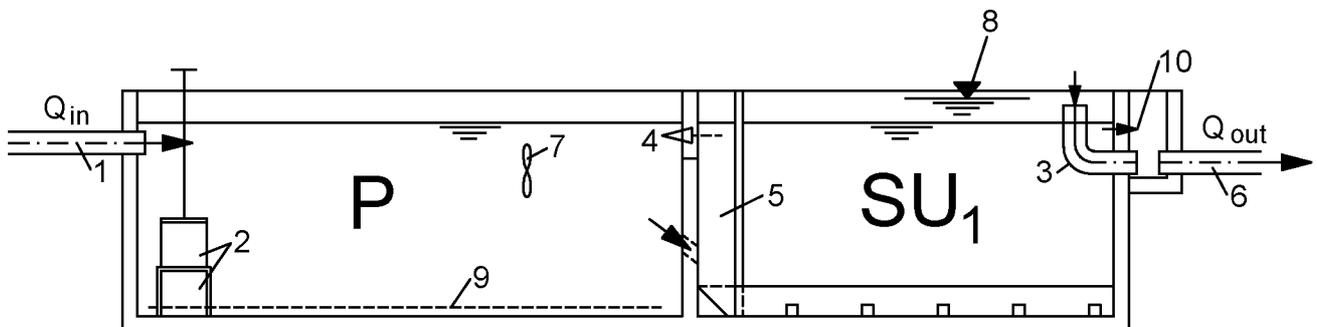


Фиг. 1

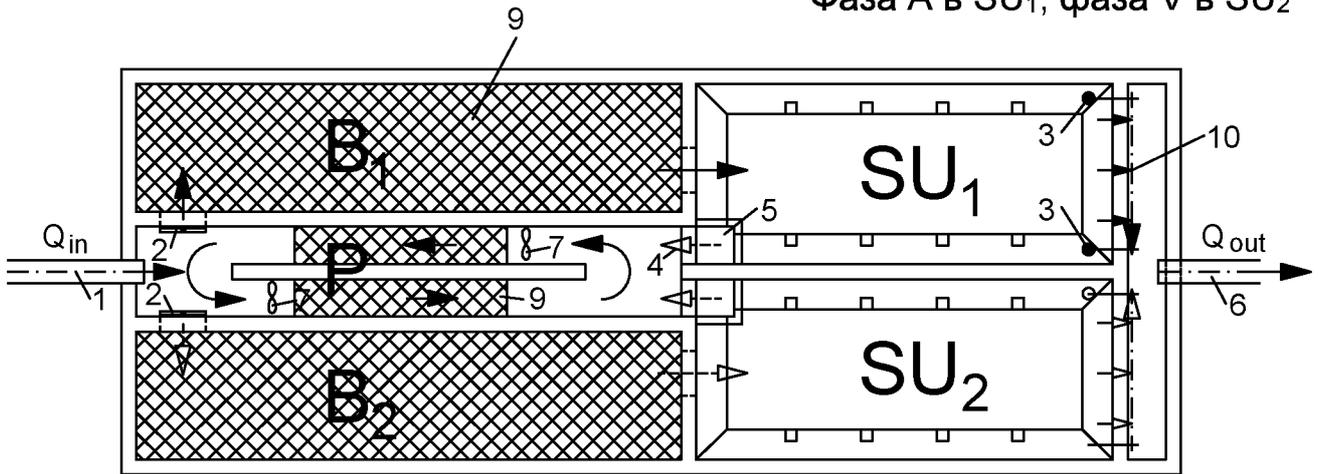
Фаза A в SU_1 , фаза V в SU_2



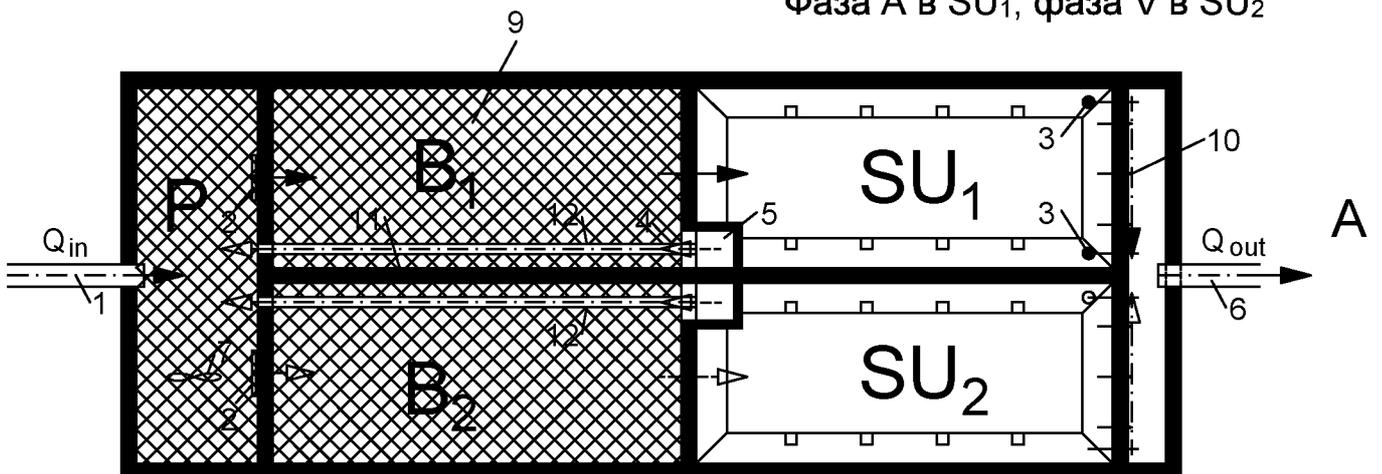
Фиг. 2



Фиг. 3

Фаза А в SU_1 , фаза V в SU_2 

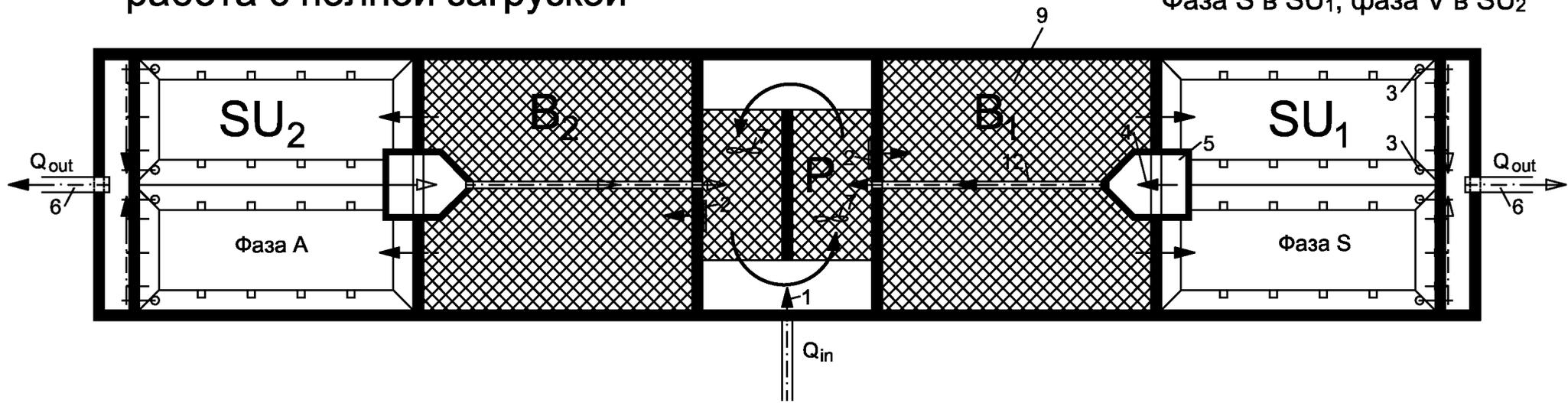
ФИГ. 4

Фаза А в SU_1 , фаза V в SU_2 

ФИГ. 5

работа с полной нагрузкой

Фаза S в SU₁, фаза V в SU₂

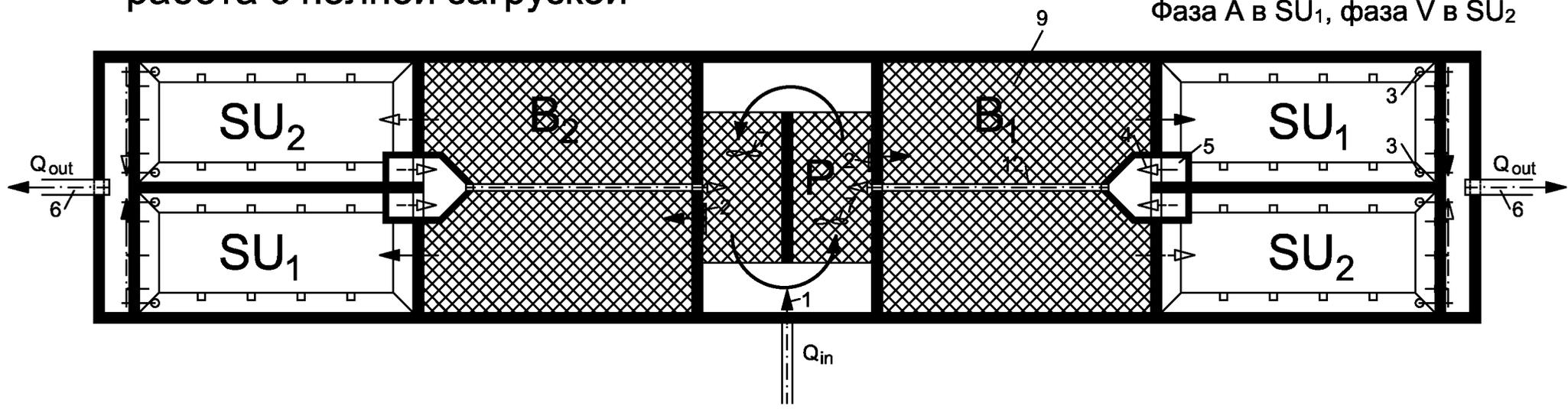


ФИГ. 6

3/3

работа с полной нагрузкой

Фаза A в SU₁, фаза V в SU₂



ФИГ. 7