

зается при меньших уровнях звукового давления, и во-вторых, создание прерывистого потока воздуха, направленного в топку. В последнем случае открыты новые явления, подтверждающие достоинства нового топочного процесса.

Литература

1. Делягин Г.Н. и др. Теплогенерирующие установки. М. Стройиздат, 1986г.
2. Попов В.А., Северянин В.С., Аввакумов А.М. Технологическое пульсационное горение. М. Энергоатомиздат, 1993 г.

ГЛУШКО К.А.

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

Аннотация: Предложена новая технология очистки подземных вод от загрязнения и устройство для ее реализации, в основу которой положено насыщение грунтовых вод растворенным озоном. Подача озона в грунтовый поток осуществляется путем заполнения фильтрующих скважин озононасыщенным льдом.

Ключевые слова: Животноводческий комплекс, грунтовый поток, хранилище льда, озон, фильтрующие скважины, лед

Концентрация производства, как одна из совершенных форм ее организации, помимо материальных благ всегда способствует загрязнению окружающей среды и в первую очередь грунтовых вод. Это в равной степени относится к любому виду производства: промышленному, сельскохозяйственному и т.д.

Особенностью использования стоков животноводческих комплексов является то, что после осветления и разбавления их чистой водой, их подают на земельные поля орошения (ЗПО). При длительном орошении происходит подъем уровня грунтовых вод под ЗПО и радиальное растекание на прилегаю-

Глушко Константин Александрович. Доцент, кандидат технических наук. Кафедра экономики и организации строительства БГУ.

щие территории. Вода в колодцах приобретает соответствующий запах и вкус.

По этой причине особенно остро стоит эта проблема в системе водоснабжения населения питьевой водой, проживающего в домах индивидуальной застройки в непосредственной близости от крупных животноводческих комплексов и использующих для забора воды шахтные колодцы, захватывающие верхние слои глубинных грунтовых вод.

Одним из вариантов решения данной проблемы является, конечно же, обеспечение централизованного водоснабжения населения. Однако отдаленность населенных мест друг от друга, неблагоприятная экономическая ситуация в хозяйствах, а зачастую и отсутствие благоприятных геологических условий, не позволяют решить данную проблему подобным образом.

На сегодняшний день отсутствуют простые, доступные и недорогие технологии очистки подземных вод от загрязнений подобного рода, которые могли быть использованы силами местных хозяйств.

Автором предлагается способ очистки подземных вод от загрязнения и устройство для его реализации. Первый вариант технического решения (соавторы Валуев В.Е., Волчек А.А.) защищен патентом РБ N1962. //

На рисунке представлено устройство технологической линии по очистке подземных вод от загрязнения, где на рис.1 а изображен ее разрез, а на рис. 1б – план.

Устройство реализации (технологическая линия) способа включает пруд чистой воды 1, водонепроницаемый экран 2, траншею 3, запирающий слой 4, ледовый покров 5, нагнетающую установку 6 (например, компрессор), хранилище льда 7, животноводческий комплекс 8, земледельческие поля орошения 9 с уровнем грунтовых вод 10, фильтрующие скважины 11, место забора воды 12.

Первоначально готовят технологическую линию: в теплый период пруд чистой воды 1 ограждают водонепроницаемым экраном 2, например, из полиэтиленовой пленки. Для этого на расстоянии Δh , определяемом конструктивным запасом в 2-4 метра от уреза воды, отрывают траншею 3 по всему периметру пруда чистой воды. Глубина траншеи определяется по формуле (1).

$$H_{\text{тр}} = \Delta h + h_{\text{пром.ср.}} \quad (1)$$

где Δh - превышение берега над поверхностью воды;
 $h_{\text{пром.ср.}}$ - среднесуточная глубина промерзания.

В траншею устанавливают экран, например, из полиэтиленовой технической пленки. Пазухи между стенками траншеи и экраном засыпают с послойным увлажнением и уплотнением для исключения пор. Верх экрана не доводят до дневной поверхности на 5-7 см.

В предзимний период готовят основу для формирования запирающего слоя 4 в пределах или несколько шире конструктивного запаса. Для этого верхний слой почвы мощностью 5-7 см рыхлят, насыщают влагой до полной влагоемкости с одновременным уплотнением, например, катками. Это позволяет ликвидировать трещиноватость почвы, ходы земляных животных. В зимний период почва промерзает и при минимальной отрицательной температуре формируется запирающий слой, являющийся непроницаемым, как и ледовый покров 5 пруда чистой воды 1, для газов, в том числе и озона. Вмерзший в него верх экрана 2, как показывает практика, является герметичным узлом. Таким образом, запирающий слой, лед пруда чистой воды и ограждающий экран образуют емкость озона насыщения, объем которой можно рассчитать по вышеприведенной формуле (1).

На стороне пруда, противоположной расположению животноводческого комплекса 8 (источника загрязнения), готовят хранилище льда 7. Между хранилищем 7 и местом забора 12 располагают фильтрующие скважины 12. Тепло от компрессора 6 отводится. Способ реализуют следующим образом. В зимний период, когда сформировался сплошной ледовый покров в прудах чистой воды 1, достаточный для восприятия минимального избыточного давления, нагнетающей установкой 6, например, компрессором подают озон под ледовый покров 5. Необходимый объем нагнетаемого озона рассчитывают по формуле (2)

$$V_{O_3} = V \beta \quad (2)$$

где β - норматив озона насыщения; 0,75-1,0 мг/л./3; V - емкость озона насыщения, или то же емкость озона насыщения.

Расчетное время подачи озона определяется выбранным режимом работы установки, исходя из известного объема подаваемого озона и производительности установки. Последнюю можно регулировать исходя из складывающихся метеоусловий. Для конкретного выбранного режима время подачи озона можно рассчитать по формуле (3)

$$t = V_{O_3} / P \quad (3)$$

где P - заданная производительность установки.

Озон - газ устремляется вверх и удерживается ледовым покровом постепенно растекаясь по всей подледной поверхности емкости озона насыщения. Одновременно запирающий слой 4, в пределах конструктивного запаса, ограждающий экран 3 препятствуют утечкам озона в атмосферу, аккумулируя его. Таким образом, поданный озон насыщает последовательно слои воды сверху вниз; уменьшает их плотность и по этой причине исключает

конвективный теплообмен с нижележащими слоями сохраняя статическое положение. Достижение проектной нижней границы насыщения можно контролировать расчетным путем. По мере поступления холода слои воды переходят в лед, удерживая растворенный в них озон. Как достоинство следует отметить, исходя из вышесказанного, что подача озона может вестись параллельно нарастанию мощности льда или упреждающим темпом исходя из учета интенсивности нарастания льда. Поэтому нет технологической необходимости увязывать режим подачи озона с температурой воздуха, что имеет место в первоначальном решении. По мере подачи всего объема озона его, достаточно для насыщения толщи воды на величину эквивалентную среднегодовой глубине промерзания, что соответствует отметке выполнения низа экрана.

После того как достигнута проектная или максимальная для данного сезона глубина промерзания, производится заготовка льда и его складирование в хранилищах 7.

На следующем технологическом этапе фильтрующие скважины 11 заполняют заготовками озоненасыщенного льда. Створ фильтрующих скважин выполняют между источником загрязнения и местом забора воды.

Талая вода скважин имеет близкую к нулевой температуре и поэтому озонудерживающая способность ее велика. Грунтовый поток водоносного слоя по всей глубине фильтрующей скважины захватывает талую воду и переносит ее вниз к месту забора 12. По мере перемещения грунтового потока, талая вода фильтрующих скважин перемешивается с грунтовой и принимает ее температуру, что способствует развитию окислительного процесса.

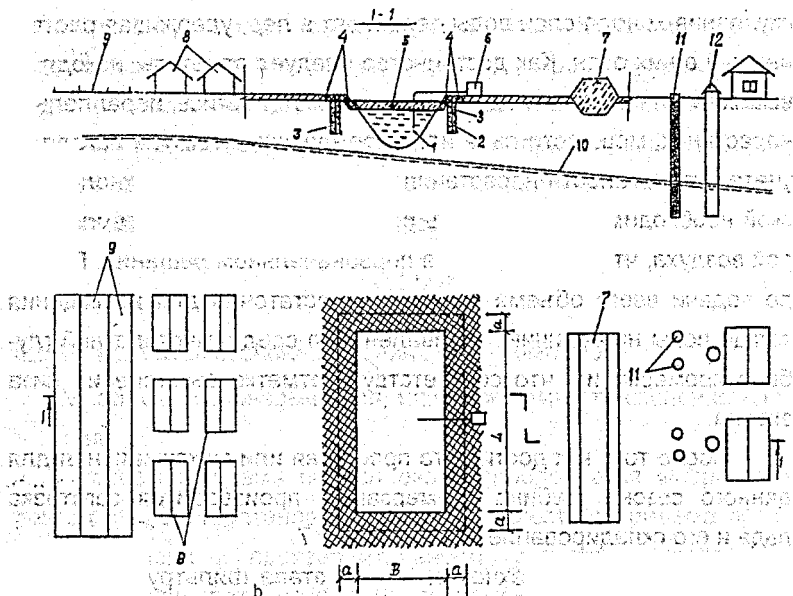


Рис. 1. Технологическая схема реализации способа

Реакция наиболее активно и полно протекает в верхней части водоносного слоя, являющегося местом забора воды на питьевое водоснабжение, так как высвобождающийся, по мере прогрева талой воды озон и из более теплой нижней части переносится в верхнюю, увеличивая свою концентрацию.

Исходя из специфики окислительного процесса, грунтовая вода приобретает нормальное состояние, обеспечивающее ее пригодность для потребления населением. Как видно из вышесказанного, данное техническое предложение обладает предельно низкой энергоемкостью, простое в исполнении и легко реализуемо на практике силами хозяйств и предприятий.

Литература

1. Патент ВУ "Способ очистки подземных вод от загрязнения" С02F1/78, N1962, БИ N4, часть 1, 1997г
2. Калужный И.Л., Павлова К.К. Формирование потерь талого стока Л.: Гидрометеоиздат, 1981- 159с.
3. СНиП 2.04.02.-84 Водоснабжение, наружные сети и сооружения.

Ялковская Т.А.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ – ОДНА ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время в Брестской области основными методами ликвидации отходов является их захоронение на полигонах и свалках. Мусороперерабатывающих заводов в области на сегодняшний день нет.

В области имеется 28 крупных полигонов и мусоросвалок, на которые поступают отходы от населения, промышленно-бытовой мусор и производственные слаботоксичные отходы (3-го и 4-го классов опасности) от предприятий. Владельцами полигонов являются территориальные производственные жилищно-коммунальные хозяйства, кооперативные предприятия и спецавтохозяйства.

Ялковская Татьяна Александровна. Заместитель председателя Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды