

ЛИТЕРАТУРА

1. ППБ 04 – 76. Общесоюзные правила пожарной безопасности для объектов сельскохозяйственного производства. М.: 1976. – 70 с.
2. ППБ РБ 1.01 – 94. Общие правила пожарной безопасности Республики Беларусь для промышленных предприятий. Мн.: 1994. – 40 с.
3. ППБ 2.11 – 2001. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь для объектов хранения, транспортирования и отпуска нефтепродуктов. Мн.: 2001. – 70 с.
4. Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности. НПБ 5-2005. Мн.: НИИ ПБ и ЧС, 2006. 42-с.
5. ГОСТ Р 12.3.047 – 98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. М.: Госстандарт России, 1999. – 85 с.
6. Грушевский Б.В., Котов Н.Л., Сидорук В.И., Токарев В.Г., Шурин Е.Т. Пожарная профилактика в строительстве. М.: Стройиздат, 1989. – 368с.
7. Невдах Д.А., Куделевич Ю.А. Современные подходы к оценке и анализу пожарной опасности на примере автозаправочной станции. Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. Выпуск №6 (16). Мн.: НИИ ПБ ЧС, 2004. – 82. с.
8. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. М.: ВНИИПО, 1999. – 600 с.
9. Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь, утвержденными Постановлением МЧС Республики Беларусь от 08.11.2004 года №38.

Аннотация

Предложения по предупреждению пожаров на складах нефтепродуктов объектов сельскохозяйственного производства

В статье дается характеристика возможных аварий на складах нефтепродуктов и предлагаются мероприятия по их предупреждению.

Abstract

Proposals for the prevention of fires in warehouses of oil facilities in agricultural production

In article the characteristic of possible failures in warehouses of mineral oil is given and actions for their prevention are offered.

УДК 631.95

О СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ СТОКОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Основин В.Н., к.т.н., доцент; **Основина Л.Г.**, к.т.н., доцент; **Мацкевич С.В.**
*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В Республике Беларусь насчитывается 96 животноводческих комплексов по выращиванию и откорму крупного рогатого скота, 106 свиноводческих комплексов и 62 птицефабрики [1]. Анализ территориального размещения животноводческих комплексов показывает,

что они располагаются в различных ландшафтно-географических зонах и являются крупными антропогенными включениями, оказывающими существенное влияние на состояние окружающей среды, в плане её серьёзного загрязнения. При этом основным источником загрязнений, поступающих от животноводческих комплексов в окружающую среду, является скопление навоза, а также нитратное и микробное загрязнение почв, атмосферы, поверхностных и грунтовых вод, в процессе его поступления, хранения, обработки и утилизации. Как показывает практика, общий объем сточных вод от одного предприятия в зависимости от его вида и мощности составляет от 100 до 1700 тыс. м³ в год. А суммарное количество сточных вод от животноводства в Республике Беларусь достигает примерно 40 млн. м³ ежегодно [2].

Наибольшую опасность отходы животноводства представляют для водных источников и почвы. Основными причинами загрязнений подземных вод от животноводческих комплексов, как правило, являются неправильная эксплуатация последних, а также очистных сооружений, систем обработки стоков, их хранение, применение гигиенически необоснованных (чаще всего в сторону завышения) нагрузок навозных стоков на единицу земельной площади. Большинство сооружений по очистке и хранению навозных стоков животноводческих комплексов выполняются из бетона и железобетона, которые в процессе эксплуатации подвергаются воздействию различных факторов эксплуатационного характера, а также агрессивной среды (навозные стоки). Нагрузки (статические, динамические и др.) создают в бетоне напряженное состояние, при определенном уровне которого, в нем образуются микротрещины. Агрессивная среда, заполняя капилляры, поры и микротрещины, в сочетании с нагрузкой способствует более интенсивному развитию в бетоне физико-химических и механических коррозионных процессов.

Большинство коррозионных процессов являются химическими реакциями, для прохождения которых при обычных температурах необходима жидкая среда. К таким средам относят и стоки свиноводческих комплексов. Стоки свиноводческих комплексов, аккумулирующиеся в железобетонных резервуарах, по своей природе представляют собой очень сложный состав, как в химическом, так и в бактериологическом отношении.

С целью анализа навозных сточных вод свиноводческого племсовхоза «Заднепровский» Оршанского района Витебской области был определен химический состав их за 1999-2002 годы, данные которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав свиноводческих стоков племсовхоза «Заднепровский» на 54 тыс. голов за 1999-2002 годы (в мг/л)

Год исследования	Азот		ХПК	SO ₄	P ₂ O ₅	Cl	Остаток		Взвешенные вещества	Ca	Mg	K ₂ O	Na
	общий	аммиачный					сухой	прокаленный					
1999	634	442	1614	186	453	146	2041	1312	1573	92	67	163	78
2000	611	450	1876	135	374	194	1673	1229	1351	85	47	148	81
2001	665	548	1779	177	409	164	1968	1335	1471	108	60	156	67
2002	621	479	1742	180	396	171	1890	1305	1420	98	61	154	81
среднее	633	480	1754	170	408	169	1893	1295	1454	96	59	155	77

По данным таблицы 1 можно отметить, что стоки свиноводческих комплексов характеризуются слабой и средней степенью минерализации. Концентрация растворенных веществ по сухому остатку варьирует по годам от 1673 до 2041 мг/л (в среднем 1893), а прокаленный остаток от 1229 до 1335 мг/л (в среднем 1295). Это подтверждается данными по химическому потреблению кислорода (ХПК), в среднем по годам оно составляет 1754 мг/л. Свиноводческие стоки отмечаются очень высоким содержанием взвешенных веществ (в среднем 1454 мг/л за 1999-2002 гг.). Из ионов солей в стоках в атомном составе преобладают бикарбонат-ион и хлор-ион, а из катионов – кальций.

Известно, что при воздействии на железобетон сооружений животноводческих комплексов агрессивной жидкой среды, процессы разрушения определяются в большинстве случаев скоростью коррозии самого бетона, а коррозия арматуры начинает проявляться, как правило, уже после разрушения защитного слоя бетона.

Особенно агрессивными являются концентрированные растворы едких щелочей - едкого натрия, едкого калия и каустической соды. Разрушение бетона в этом случае объясняется тем, что в их состав входят кислые включения в виде кремнезема (особенно аморфной формы). Химическое взаимодействие их со щелочами приводит к потере прочности и образованию трещин в железобетоне. Кроме химического взаимодействия с некоторыми материалами, щелочные растворы, концентрация которых повышается в местах застоя, вследствие испарения влаги, кристаллизуются, вызывая разрушение конструктивных элементов инженерных сооружений вследствие роста кристаллов в порах материала.

В общем объеме коррозии бетонных и железобетонных конструкций животноводческих комплексов не последнее место занимают разрушения, вызванные микробиологическими воздействиями. Сильнее всего разрушают цементный камень и бетон, окисляющие серу динитрифицирующие бактерии, в результате которых образуется серная кислота. Значительно понижают прочность бетона и анаэробные азотофиксирующие бактерии, образующие масляную кислоту. Опасны и уролитические и другие бактерии. Уролитические бактерии действуют в основном на мочевины, содержащуюся в сточных водах, гидролизуют ее. При этом выделяется аммиак и углекислота. Аммиак может взаимодействовать в присутствии извести цемента с сульфатами воды и, в конечном счете, разрушающе действует на защитный слой железобетона.

Таким образом, сточные воды могут оказывать агрессивное воздействие на бетон, в особенности, выполненного на обычных цементах и низкокачественных заполнителях. Кроме этого в процессе эксплуатации под воздействием внешних и внутренних факторов (природных, эксплуатационных и др.), элементы бетонных и железобетонных конструкций изнашиваются, стареют, ветшают. Разрушения отдельных конструктивных блоков и всего сооружения, как правило, имеет место в случаях, когда прочность материала сооружения недостаточна устойчива к эксплуатационным и климатическим воздействиям, нарушены правила технической эксплуатации. В процессе разрушения, который начинается уже после 5-10 лет эксплуатации, происходит фильтрация стоков в почву и грунтовые воды, тем самым загрязняя их.

Накапливающиеся в результате фильтрации через разрушающиеся железобетонные сооружения, загрязняющие вещества через породы зоны аэрации проникают до уровня грунтовых вод и вызывают ухудшение их качества. Процесс загрязнения можно разделить на две фазы: 1) накапливание загрязняющих веществ у поверхности земли и их движение в породах зоны аэрации вместе с влагой к уровню грунтовых вод; 2) проникновение загрязняющих веществ в насыщенную зону и его конвективное перемещение с потоком грунтовых вод.

При изучении миграции загрязняющих веществ в породах зоны аэрации и водоносных горизонтах основное значение приобретают натуральные исследования (экспериментальные, уровенные, гидрохимические, геофизические и т.п.). Эти исследования проводятся на лизи-

метрических установках и полигонах, специально оборудованных делянках и гидрогеологических полигонах, сооружаемых в районах животноводческих комплексов. Целью проведенных опытно миграционных работ является изучение механизма миграции микроорганизмов и азота в породах зоны аэрации и горизонте грунтовых вод, определение миграционных и балансовых параметров, необходимых для прогноза загрязнения подземных вод.

Основными формами загрязнения подземных вод, вызываемого животноводческими стоками, являются бактериальное и химическое (нитратное). Дальность распространения нитратного загрязнения в водоносном горизонте определяется скоростью движения подъемных вод, временем выживаемости микроорганизмов и их адсорбцией.

Бактериальное загрязнение не охватывает больших территорий, поскольку оно главным образом обусловлено ограниченным сроком выживаемости микроорганизмов - около 400 суток. Дальность распространения бактериологического загрязнения, полученная на основании наблюдений животноводческого комплекса [3], от источника загрязнения достигала 30 м в супесчано-суглинистых отложениях и 70 м в песках. На более значительные расстояния от очага загрязнения потоком грунтовых вод уносятся нитраты. ореол нитратного загрязнения от источника загрязнения достигал 0.5 - 1 км.

Исследованиями также установлено [3], что более интенсивному загрязнению грунтовые воды подвергаются на площадях, расположенных непосредственно у очистных сооружений жидкого навоза, чем на сельскохозяйственных полях орошения. В первом случае максимально зафиксированная концентрация нитратов достигала 900 мг/л, во втором 500 мг/л. В основном это связано с тем, что животноводческие стоки, используемые при орошении, являются менее концентрированными по сравнению с теми сточными водами, которые содержатся главным образом в железобетонных накопителях. Это говорит о том, что железобетонные сооружения должны быть герметичными, чтобы исключить попадание загрязняющих веществ в грунтовые воды.

Важное санитарно-гигиеническое значение имеет загрязнение почвы, грунтовых вод и подземных водоносных горизонтов, являющихся источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. Как показали исследования Н.А. Романенко [4], в районе мест утилизации, очистки и хранения бесподстильного навоза крупного рогатого скота и свиней наблюдались интенсивное бактериальное обсеменение почвы и загрязнение ее яйцами гельминтов, причем выживаемость в этих условиях патогенных бактерий кишечной группы и сальмонелл составляла 4 мес. По результатам исследований, проведенных гигиенистами Литвы А.К. Баубинасом, Р.В. Калинаускасом установлено [5], что патогенные энтеробактерии (сальмонеллы и др.), выделяемые из животноводческих стоков, способны проникать в глубь почвы на 50 см и более. Постоянные поступления навозных стоков в почву создают благоприятные условия для длительного выживания в ней сальмонелл. Например, сальмонеллы в почвах Литвы выживают в течение 2 лет. В конечном итоге складывается ситуация благоприятная для проникновения микрофлоры, в том числе патогенной, в грунтовые воды. Ввиду высокой санитарно-эпидемической опасности отходов животноводства практически во всех случаях можно констатировать неприемлемость с гигиенических позиций поступления необработанных навозных стоков в почву в связи с ее загрязнением, попаданием и распространением загрязнений в поверхностные и подземные водоисточники, неблагоприятным влиянием на качество окружающей среды и в конечном итоге на санитарно-гигиенические условия и здоровье человека.

Обобщая и анализируя приведенные сведения можно сделать вывод, что животноводческие комплексы становятся мощным фактором негативного воздействия на окружающую среду в результате накопления в них огромного количества бесподстильного навоза и навозных стоков. Достаточно сказать, что микробное и общее загрязнение в районе расположения таких комплексов в 8-10 раз превышает естественный фон загрязнения почвенного и снежного покрова. Загрязнение почв, снежного покрова и вод местного стока

биогенными элементами влечет за собой соответствующие изменения показателей качества фитомассы культур на сельскохозяйственных угодьях, примыкающих к животноводческим фермам и комплексам. Особенно сложно использовать жидкий навоз на землях с близким залеганием грунтовых вод, как это характерно для зоны Белорусского Полесья, где подземные воды прикрыты нередко только рыхлыми песчаными породами и имеют слабую естественную защиту от загрязнения.

Известно, что борьба с загрязняющими веществами, уже попавшими в водоносный пласт, очень сложная задача, требующая дорогостоящих, часто труднореализуемых мероприятий. Самый лучший способ борьбы - недопущение загрязнения подземных вод. А для обеспечения охраны подземных вод от загрязнения на очистных сооружениях, должны предусматриваться все мероприятия по своевременному ремонту и восстановлению бетонных и железобетонных конструкций, чтобы максимально исключить фильтрацию животноводческих стоков и попадание их, даже прошедших очистку, в водоносные горизонты прилегающих территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шапиро С.Б. Актуальные проблемы агропромышленного комплекса республики // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. наук. 2008. №5. с. 20-27
2. Желязко В.И. Эколого-мелиоративные основы орошения земель стоками свиноводческих комплексов Монография.- Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2003. - 168 с.
3. Кантере В.М., Борисенко Е.Г., Чурмасова Л.А. Современные методы утилизации отходов свинооткормочных комплексов. - М.: ВНИИТЭИ агропром, 1988 - 234 с.
4. Водоотведение и оценка качества поверхностных вод / Под ред. А.М. Романенко. - Минск: Наука и техника, 1983. - 167 с.
5. Охрана подземных вод Литовской ССР от загрязнений в районах крупных животноводческих комплексов. - Вильнюс: ЛитНИГРИ, 1988. - 68с.

Аннотация

О степени влияния стоков животноводческих комплексов на состояние окружающей среды

В статье приведены основные пути экономии цемента при проведении ремонтно-восстановительных работ бетонных и железобетонных конструктивных элементов инженерных сооружений животноводческих предприятий.

Abstract

The extent of the impact of livestock effluent systems on the environment

In article the basic ways of economy of cement are resulted at carrying out of repair - regenerative works of concrete and ferro-concrete constructive elements of engineering constructions of the cattle-breeding enterprises.