

– нарушение трудовой дисциплины – 8 %.

Из-за неисправности машин, механизмов и оборудования травмировано 7,1 % работников, не применения средств индивидуальной защиты – 12,5 %, нарушения правил дорожного движения – 6,3 %.

Наибольшее число травм получили работники со стажем свыше 10 лет – 33 %, в возрасте от 35 до 45 лет. Наибольшее число среди погибших – это работники со стажем до 1 года (3 человека).

Решение организационных вопросов не требует больших материальных вложений и в основном зависит от надлежащего исполнения должностных обязанностей руководителями работ, грамотно составленных локальных нормативных актов по охране труда и технике безопасности, установление контроля и спроса за их соблюдением.

Таким образом, система активной безопасности при производстве строительно-монтажных работ объединяет в себе комплекс инженерных решений, направленных на сокращение сроков строительства объектов.

УДК 624.046.5

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ЖБК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

А. А. ВАСИЛЬЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

Проведенные обследования производственных помещений сельскохозяйственного назначения для крупного рогатого скота и свиноводства позволили обратить внимание на следующие факторы:

1) железобетонные конструкции подвергаются значительной коррозии в течение короткого периода времени;

2) при обычных условиях срок службы железобетонных конструкций значительно выше.

Это связано с воздействием биокоррозии на железобетонные конструкции сельскохозяйственных помещений.

В животноводческих помещениях железобетонные конструкции подвергаются воздействию агрессивных газов – углекислого, сероводорода и аммиака, в результате чего при повышенной влажности воздуха бетон быстро карбонизируется, теряет защитные свойства по отношению к арматуре, которая начинает корродировать. Увеличение объема продуктов коррозии приводит к отслоению и откалыванию защитного слоя бетона.

Каково воздействие продуктов жизнедеятельности животных на долговечности бетона, а также продуктов метаболизма микроорганизмов, которые существуют и развиваются в указанных выделениях?

Примером биокоррозии может служить усиленная карбонизация плит покрытия животноводческих зданий в Беларуси. Расчеты показали, что предельно допустимая вероятность нейтрализации защитного слоя существует уже после восьми лет эксплуатации. Обусловлено это высоким содержанием в помещениях CO_2 . По данным Минской санэпидстанции, которая провела исследования среды животноводческих зданий в Беларуси, средняя концентрация CO_2 составляет 0,13 % по объему, что выше нормы в 4 раза [1]. Столь высокая концентрация CO_2 в воздухе обусловлена не только легочным обменом животных, но и жизнедеятельностью молочнокислых бактерий, которые содержатся в выделениях. Корова, например, ежедневно выделяет 40 кг навоза, в котором содержится кишечная слизь, остатки отмершего эпителия слизистой оболочки кишечника, холестерин, ферменты, желчь, минеральные вещества и микроорганизмы. Последние составляют около 20–30 % по объему кала.

Более активным веществом в коррозионном воздействии на бетон является моча из-за ее состава и водородного показателя. Реакция мочи (pH) во многом зависит от состава корма. При большом содержании белка в кормах или при голодании реакция кислая, от растительного корма – нейтральная или щелочная. У крупного рогатого скота pH мочи 7–8,7, у свиней 6,5–7,8 [3]. Вообще же реакция мочи очень изменчивая, pH мочи может снижаться до 5–4,7 и повышаться до 8 [2]. Согласно

СНиП 2.03.11–85 рН 4,7–5 уже относится к агрессивной среде по водонепроницаемости W4 и W6, не учитывая солевого состава мочи.

Необходимо учитывать солевой состав мочи, концентрация которого со временем возрастает из-за испарения воды. Первоначальный состав мочи у большинства животных следующий: воды – 93–95 %, мочевины – 2, мочевой кислоты – 0,05, Na^+ – 0,35, K^+ – 0,15, Mg^{2+} – 0,04, Ca^{2+} – 0,06, Cl^- – 0,6, PO_4^{3-} – 0,27, SO_4^{2-} – 0,18 %. Из перечисленных ионов к агрессивным можно отнести ионы хлора и сульфаты, особенно когда их концентрация из-за испарения воды будет возрастать до опасных величин.

Таким образом, проведенные обследования и анализ литературы показывают, что:

- 1) продукты жизнедеятельности крупного рогатого скота и свиней в контакте с ЖБК представляют собой агрессивную среду;
- 2) в помещениях агрессивной средой будет выступать как воздушная атмосфера, так и жидкие продукты, находящиеся в контакте с ЖБК;
- 3) степень агрессивности жидких продуктов будет возрастать со временем.

Помимо этого, высокая устойчивость возбудителей инфекций во внешней среде свидетельствует о том, что, попадая в поры бетона строительных конструкций животноводческих помещений, микроорганизмы при дезинфекции не уничтожаются и поэтому являются источником заражения здорового поголовья скота.

В первоначальный период бетонные и железобетонные конструкции обладают бактерицидными свойствами за счет щелочной среды поровой жидкости цементного камня. Но уже в течение первого года эксплуатации наружный слой бетона карбонизируется и теряет бактерицидные свойства.

Рентгенофазовый анализ проб, отобранных на различной высоте из карбонизированного защитного слоя железобетонных колонн в коровнике с естественной вентиляцией, показал следующее. В результате воздействия агрессивной газовой среды в бетоне происходят процессы карбонизации и коррозии с образованием кальцита и эттрингита. При этом количество кальцита и эттрингита на высоте 1,2 м больше, чем на высоте 0,2 м.

Образование эттрингита в присутствии сероводорода ускоряется при наличии микроорганизмов, окисляющих среду и образующих серную кислоту.

В результате нейтрализации газовой среды коровника щелочной среды цементного камня бетон теряет бактерицидные свойства после первого года эксплуатации.

Таким образом, в связи с потерей бактерицидных свойств возникла необходимость вводить в бетонную смесь специальную бактерицидную добавку, которая не ухудшала бы физико-механические свойства бетона.

Наиболее эффективным является алкилпиридинийбромид, представляющий собой четвертичную соль аммония и обладающий полифункциональными свойствами. Он является поверхностно-активным веществом, хорошо растворим в воде. Водные растворы его не имеют запаха, малотоксичны, устойчивы по отношению к кислотам и щелочам, при взбалтывании пенятся, поэтому хорошо пластифицируют и увеличивают подвижность цементно-песчаных и бетонных смесей, не ухудшая физико-механических свойств растворов и бетонов. Алкилпиридинийбромид (АПБ) применяется также в качестве ингибитора коррозии металлов, что очень важно для защиты арматуры от коррозии в железобетонных конструкциях, эксплуатируемых в агрессивных средах. Бетон с добавкой АПБ даже в шестилетнем возрасте не теряет бактерицидной активности.

Глубина карбонизации цементного камня в образцах с добавкой АПБ после 6 лет выдерживания в коровнике составила в среднем: сверху – 7, снизу – 2, с боковых сторон – 4 мм, что в 3–4 раза меньше глубины карбонизации в образцах без добавок при выдерживании в тех же условиях.

Таким образом, добавка АПБ в бетон не только позволит экономить дезинфицирующие средства и улучшит профилактику инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных и птиц, но также предохраняет бетон от биохимической коррозии, чем значительно повысит его долговечность.