

Оптимизируем расход воды на свинокомплексах

Дмитрий ХОДОСОВСКИЙ, доктор сельскохозяйственных наук
Июсса РУДАКОВСКАЯ
Владимир БЕЗМЕН
Александр ПЕТРУШКО, кандидаты сельскохозяйственных наук
НПЦ НАН Беларуси по животноводству

DOI: 10.25701/ZZR.2023.05.05.006

Производство мяса всех видов требует значительного расхода воды (поение животных и птицы, а также использование на другие производственные нужды — технологические, гигиенические, хозяйственные и противопожарные). Чтобы повысить рентабельность предприятия, уменьшить отрицательное влияние свинокомплексов на окружающую среду, необходимо найти пути снижения расхода воды.

Данные исследований свидетельствуют о том, что для получения 1 кг свинины необходимо затратить в среднем 4,8 тыс. л воды, 1 кг мяса птицы — 3,5 тыс. л, 1 кг телятины — 16 тыс. л (Мельник О.И. и др., 2011). В Республике Беларусь на промышленных комплексах для производства 1 т свинины расходуют почти 90 м³ чистой воды, причем ее перерасход достигает 30% (Садомов Н.А., Трофимов А.Ф., Брыло И.В., 2012).

В зависимости от применяемой на предприятии технологии затраты воды на поение свиней варьируют от 15 до 40% от общего объема водопотребления, на технологические нужды (уборка и дезинфекция помещений, уход за животными, приготовление кормов, лекарств и т.д.) — от 60 до 85% (Чернов О.И., 1992). При организации поения свиней мясных пород следует учитывать физиологические особенности их организма (относительно толстый слой подкожно-жировой клетчатки, сравнительно небольшие легкие, отсутствие потовых желез).

В тушах свиней современных пород количество постного мяса увеличилось на 25%. Для достижения высоких среднесуточных приростов живой массы в организме животных должен поддерживаться оптимальный для их возраста и физиологического состояния уровень жидкости. Свиньи получают воду из трех источников: вода в поилках, вода в составе корма и метаболическая вода, высвобождающаяся в организме в ре-

зультате распада белков, жиров и углеводов. Уровень потребления воды зависит, в первую очередь, от возраста и живой массы животного, его состояния, а также от этапа производства, микроклимата в помещении, вида и качества используемых на предприятии полнорационных комбикормов (Рядчиков В.Г., 2013).

С каждым годом все сложнее обеспечивать животных необходимым количеством качественной воды. Анализ показал, что содержание в ней марганца очень часто превышает норму в 1,1–2,9 раза, железа — в 7–12 раз, а уровень фтора составляет 47,5–90% от нормы (Саутов В.Е., Котюков А.Б., 2016). Выпаивание свиньям не отвечающей санитарно-гигиеническим требованиям воды приводит к накоплению вредных веществ в организме животных, что в дальнейшем отрицательно сказывается на качестве мяса и мясной продукции (Медведский В.А. и др., 2010; Субботин А.М., Медведская М.В., 2013).

В условиях постоянно увеличивающегося дефицита питьевой воды особую актуальность и значимость приобретает разработка способов минимизации водопотребления при выполнении отдельных технологических операций в процессе производства свинины. Речь идет о новых ресурсосберегающих способах уборки навоза.

Промышленная технология производства свинины предусматривает значительную концентрацию поголовья на ограниченной площади. В результате существен-

но уменьшаются затраты на содержание животных, но одновременно увеличивается риск загрязнения окружающей среды. При этом объем навозных стоков, основная часть которых — бесподстилочный навоз, возрастает в несколько раз. Бесподстилочный навоз характеризуется низким содержанием органического вещества и биогенных элементов, обладает высоким инфекционным и инвазивным потенциалом, что обусловлено чрезмерным содержанием в нем технологической воды.

Данные исследований показывают, что при снижении влажности бесподстилочного навоза на 1,5–2% его объем сокращается в два раза, а концентрация в нем биогенных элементов увеличивается (Плаксин И.Е. и др., 2018). Установлено, что при соблюдении технологического процесса и выполнении требований по содержанию поголовья объем навозных стоков с неучтенными потерями воды варьирует от 28 до 33 м³ на одну основную свиноматку в сутки. На комплексах, где ежегодно откармливают 54 и 108 тыс. свиней, объем навозных стоков с неучтенными потерями воды составляет соответственно 170 и 334 м³ в сутки (Кольга Д.Ф., Казаровец Н.В., 2014).

Эффективный метод, позволяющий уменьшить общий объем потребляемой воды на свиноводческих комплексах, — это использование накопительных ванн и последующее разделение навоза на фракции вместо распространенного на многих предприятиях гидросмывного способа уборки помещений от навоза. Значит, необходимо внедрять технологии, способствующие снижению уровня потребления воды на технологические нужды, например, при дорастивании поросят.

Научно-производственный эксперимент проходил на репродукторной ферме на 1 тыс. основных свиноматок

(ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области). Помесных поросят генотипа йоркшир × ландрас в возрасте 29 суток живой массой не менее 7,2 кг поставили на дорашивание (период после отъема от свиноматок до передачи на участок выращивания для племенных целей или на откорм). Длительность периода дорашивания — 77 суток.

Поросят содержали в специально оборудованных боксах — контрольном и опытном, в каждом из которых размещено по 24 групповых станка. Условия содержания поголовья в сравниваемых боксах не различались. В контрольном боксе в ваннах системы навозоудаления уровень слоя воды (водяная подушка) согласно проектной документации составлял 0,1 м. В опытном боксе снижение расхода воды обеспечивали путем уменьшения заполнения ванны водой на 30–50%.

На государственном предприятии «ЖодиноАгроПлемЭлита» система удаления навоза самосплавная периодического действия. Навозные стоки по трубам диаметром 250 мм попадают в ванну, проходящую под рядами станков. В каждом боксе смонтировано шесть ванн. Размер одной ванны — 16 × 2,3 × 0,7 м, объем — 25,76 м³. Периодичность слива ванн навозоудаления — 14 дней.

После отъема до достижения возраста 42 дней поросят давали сухой комбикорм. Затем его консистенцию постепенно изменяли путем разбавления водой в пропорции от 1 : 1 до 1 : 3 (отношение веса комбикорма к весу воды) до кашеобразного состояния (влажность смеси составляла 70–75%). Для поения молодняка свиней на дорашивании использовали ниппельные поилки, расположенные на двух уровнях.

В ходе проведения исследований с помощью крыльчатых счетчиков МТК-N-32 учитывали количество холодной воды, используемой для поения животных и для выполнения основных технологических операций. Продуктивность поросят рассчитывали по таким показателям, как абсолютный и среднесуточный прирост живой массы за период дорашивания, а сохранность поголовья определяли методом ежедневного учета выбывшего молодняка.

Контроль основных параметров микроклимата в боксах для поросят на дорашивании осуществляли согласно методике оценки микроклимата производственных помещений свиноводческих и молочно-товарных ферм и комплексов (2021). Показатели — температура возду-

ха, содержание в нем углекислого газа и аммиака на высоте 0,3 и 1,5 м относительно уровня пола — фиксировали в течение двух смежных суток.

В ходе исследования определили, что среднесуточный расход воды из расчета на голову составлял 8,7 л, в том числе на поение — 1,2 л, или 13,8% от общего количества использованной воды, на приготовление кормосмеси — 3 л, или 34,5%, на удаление навоза — 3,8 л, или 43,7%, на мойку станков, проходов и оборудования — 0,5 л, или 5,7%, на другие технологические операции — 0,2 л, или 2,3%.

Таким образом, было установлено, что наибольший объем воды (43,7% от общего водопотребления) приходится на процессы, связанные с навозоудалением. Вода служит связующим звеном между твердыми частицами, коллоидами экскрементов и стенками ванны (канала), то есть препятствует прилипанию навоза к ее дну и предотвращает образование осадка в виде остаточного слоя. Для обеспечения нормальной эксплуатации самосплавной системы удаления навоза без образования осадка необходимо создавать водяные подушки в ванне после каждого слива навоза в коллектор. Из-за этого расход воды существенно увеличивается.

На свинокомплексах эффективная работа самотечно-сливной ванно-трубной системы удаления навоза периодического действия зависит от относительной влажности навозной массы. Поэтому крайне важно отслеживать такой показатель, как количество воды, поступающей в навозоприемную ванну. Следует учитывать, что излишняя вода (в случае, когда относительная влажность навоза более 91%) в системе нежелательна: из-за интенсивного расслоения навоза на фракции происходит заиливание ванны и увеличивается объем утилизируемых стоков.

Согласно регламенту эксплуатации самотечно-сливной ванно-трубной системы удаления навоза влажность навозной массы должна варьировать в диапазоне 89–91%. Это обеспечивает образование в ванне остаточного слоя навоза минимальной высоты.

Перед поступлением новой партии поросят на дорашивание оба бокса, а также используемое технологическое оборудование очистили, вымыли, продезинфицировали и вымыли после дезинфекции. Во всех шести ваннах контрольного бокса была создана водяная подушка высотой 0,1 м. Расход воды в контрольном боксе при однократном заполнении ванн

в начале цикла дорашивания составил 24,83 м³, за весь период дорашивания при шестикратном сливе — 148,98 м³.

При влажной уборке (ее выполняют по мере необходимости) пола станков и мест дефекации происходит дополнительная заливка воды в ванну, что создает предпосылки для снижения объема воды, требуемой для создания водяной подушки. Поэтому в качестве способа, позволяющего уменьшить расход воды при содержании поросят, в опытном боксе применили технологию, согласно которой уровень заполнения ванн водой в первую фазу периода дорашивания снизили до 0,5 м, во вторую фазу — до 0,7 м.

В начале периода дорашивания объем воды для заполнения одной ванны в опытном боксе составлял 1,84 м³ (при высоте водяной подушки 0,5 м), в дальнейшем — 2,58 м³ (при высоте водяной подушки 0,7 м), общий расход воды — соответственно 11,04 и 15,48 м³. Однократный расход воды с учетом необходимости заполнения коллекторов под ваннами был соответственно 13,79 и 18,23 м³.

Расчеты показали, что общий расход воды для заполнения навозных ванн в опытном боксе составил 96,06 м³, в контрольном — 148,98 м³, то есть оказался больше на 52,92 м³. В опытном боксе снижение расхода воды за цикл дорашивания составило 0,105 м³ на голову, среднесуточный расход воды на навозоудаление при предлагаемом режиме наполнения ванн — 2,4 л на голову (на 1,4 л, или на 36,8% меньше, чем в контрольном боксе).

Исследования проходили в теплое время года — в июле и августе. В июле температура наружного воздуха варьировала от 11 до 33 °С (среднесуточный показатель — 26,5 °С), относительная влажность воздуха — от 34 до 95%, в августе — соответственно от 8 до 28 °С (среднесуточный показатель — 17,4 °С) и от 44 до 96%.

Анализ параметров микроклимата в контрольном и опытном боксах свидетельствует о том, что на протяжении всего эксперимента условия содержания животных были оптимальными (табл. 1).

Согласно нормативным требованиям температуру воздуха в помещениях для дорашивания поросят в первые 5–7 дней после отъема следует поддерживать на уровне 25–27 °С. Такой прием помогает снизить ранговую борьбу между животными и минимизировать негативные последствия кормового стресса. В период дорашивания по мере роста поросят температуру воздуха постепенно уменьшают до 24–20 °С.

Таблица 1

Параметры микроклимата в боксах для поросят при различных режимах водопотребления

Показатель*	Бокс					
	контрольный			опытный		
	начало эксперимента	середина эксперимента	конец эксперимента	начало эксперимента	середина эксперимента	конец эксперимента
Температура воздуха, °С:						
на высоте 0,3 м	29,4	23,4	22,6	29,1	23,5	22,4
на высоте 1,5 м	29,6	23,6	22,7	29,4	23,7	22,6
Влажность воздуха, %:						
на высоте 0,3 м	60,9	66,2	67,2	55	59,5	64,2
на высоте 1,5 м	56,6	61,7	62,9	52,7	56,7	59,5
Содержание в воздухе углекислого газа, %:						
на высоте 0,3 м	21,5	20,7	20,6	21,6	20,7	20,5
на высоте 1,5 м	21,6	20,8	20,6	21,7	20,7	20,6
Концентрация в воздухе аммиака, мг/м ³ :						
на высоте 0,3 м	2,5	3,4	3,3	2,5	3,5	3,6
на высоте 1,5 м	2,8	3,6	3,7	2,7	3,7	3,8

* Относительно уровня пола в боксе.

Таблица 2

Продуктивность поросят на дорастивании при различных режимах водопотребления

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса поросят, кг:		
в начале периода дорастивания	7,6	7,7
в возрасте 60 дней	20,7	21,1
по окончании периода дорастивания	47,3	48,1
Среднесуточный прирост живой массы, г:		
в первую фазу периода дорастивания (с 29-го по 60-й день)	422	430
во вторую фазу периода дорастивания	590	597
Прирост живой массы за период дорастивания:		
абсолютный, кг	39,6	40,4
среднесуточный, г	515	525

В начале послеотъемного периода температура воздуха в контрольном боксе составляла 29,4–29,6 °С, в опытном — 29,1–29,4 °С, что превышало нормативные значения соответственно на 2,4–2,6 и 2,1–2,4 °С. В дальнейшем температура воздуха в контрольном и опытном боксах была комфортной. Существенных различий по температуре воздуха в сравниваемых боксах не выявили.

Важнейший показатель, характеризующий гигиеническое состояние боксов для поросят на дорастивании, — сухость помещений. Свиньи легче переносят как высокую, так и низкую температуру воздуха при его нормальной или пониженной влажности. В начале эксперимента относительная влажность воздуха в контрольном боксе была выше на 3,9–5,9 процентного пункта, чем относительная влажность воздуха в опытном боксе. Такая тенденция сохранялась на протяжении всего периода исследований. В боксе, где уровень заполнения ванн навозоудаления водой был снижен, содержание влаги в воздухе оказалось меньше: в сере-

дине эксперимента — на 5–6,7 процентного пункта, в конце эксперимента — на 3–3,4 процентного пункта.

В боксах максимальное содержание кислорода в воздухе (21,5–21,7%) зафиксировано в начале периода дорастивания поросят. В середине и в конце эксперимента концентрация кислорода в воздухе снизилась. Различия по этому параметру в контрольном и опытном боксах оказались незначительными (показатель не превышал 0,1 процентного пункта). В контрольном и опытном боксах уровень аммиака в воздухе был практически одинаковым (в контрольном боксе значения варьировали от 2,5 до 3,7 мг/м³, в опытном — от 2,5 до 3,85 мг/м³).

Анализ динамики живой массы и энергии роста поросят на дорастивании показал, что между животными контрольной и опытной групп были различия. Показатели, характеризующие продуктивность молодняка, представлены в **таблице 2**.

Установлено, что прирост живой массы молодняка свиней на дорастивании

был достаточно высоким. Это позволило животным при постановке на откорм достичь нормативной живой массы. В начале эксперимента средняя живая масса поросят в контрольной и опытной группах практически не различалась. При переводе на откорм подвинки опытной группы превосходили сверстников контрольной по живой массе на 0,8 кг, или на 1,7% (48,1 кг против 47,3 кг).

Применение технологии, заключающейся в снижении расхода воды на удаление навоза, способствовало созданию оптимальных условий в боксе. В целом за период дорастивания среднесуточный прирост живой массы поросят опытной группы оказался на 10 г, или на 1,9% выше, чем среднесуточный прирост живой массы аналогов контрольной группы. Сохранность молодняка в контрольном боксе была на 0,8% ниже, чем в опытном боксе. При этом отмечено, что между группами не выявили статистически значимых различий по продуктивности и сохранности поголовья.

Таким образом, установлено, что снижение уровня заполнения накопительных ванн водой в первую и во вторую фазы периода дорастивания поросят позволило уменьшить среднесуточный расход воды при эксплуатации самосплавной системы навозоудаления периодического действия по сравнению со среднесуточным расходом воды при общепринятом режиме использования такого оборудования. При этом температурно-влажностный режим и газовый состав внутреннего воздуха в помещениях для молодняка свиней на дорастивании соответствовали нормативным значениям.

ЖР

Республика Беларусь