

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА ПТИЦЫ

**Николаенков А.И., д.с.-х.н., доцент, Носко В.В., Мелешенко Б.А.,  
Бохан Н.И., к.т.н., доцент, Вербицкий В.Ф.**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Государственной программой возрождения и развития села на 2005-2010 гг. предусмотрено осуществить реконструкцию и переоснащение 51 птицефабрики в республике до 2010 года и практически на 100% увеличить производство мяса птицы до 200 тысяч тонн в год. Для того чтобы выполнить поставленные задачи необходимо использовать наукоёмкие технологии, которые должны в первую очередь обеспечить повышение производительности птицеводческих предприятий, при снижении экологической нагрузки на их территории и соседствующих с ними территорий, снижение удельных расходов на производство продукции, особенно это касается необходимого сокращения энергетических затрат на единицу продукции.

Снижение потребления энергии приводит к уменьшению загрязнений атмосферы за счёт снижения загрязнений атмосферы от выбросов котлов, эксплуатирующихся на птицефабриках.

Это может привести к значительному снижению доли затрат энергии в себестоимости продукции и естественно повысит рентабельность продукции и её конкурентоспособность.

Наиболее реальными путями снижения расходов энергии на птицеводческих предприятиях является использование в производственных помещениях рециркуляционного оборудования с очисткой воздуха производственных помещений, что обеспечивает профилактику заболеваний птицы (снижается передача инфекции воздушно-капельным путём) [1].

Анализ существующих способов очистки воздуха от пыли и бакобсеменённости [2,3] показал, что все фильтры в основном предназначены для улавливания минеральных веществ. В большинстве своём они требуют создания вентиляционной системы для сбора воздуха на одну установку, которую необходимо устанавливать вне помещения из-за шумности. Многократно возрастает стоимость оборудования и их коммуникаций. При этом в значительной степени возрастает мощность вентилятора из-за потерь по длине воздуховодов и необходимых разворотов. При увеличении мощности вентилятора возрастает шумность, что создаёт проблемы по его размещению и звукоизоляции.

Нами разработаны малогабаритные установки для локальной очистки воздуха от пыли с использованием природных органических сорбентов на основе модифицированного торфа, которые позволяют снизить содержания пыли и бакобсеменённости в воздухе и улучшают условия содержания птицы и условия работы обслуживающего персонала при снижении загрязнённости атмосферного воздуха. Комплект оборудования позволяет при минимальных затратах энергии (шесть вентиляторов мощностью 36 Вт с суммарной мощностью 216 Вт) получить тройной эффект. Во первых, улучшаются производственные показатели, снижается палёж, увеличиваются привесы. Во-вторых, снижаются расходы на энергию для вытяжных вентиляторов, особенно в отопительный период. В третьих снижается загрязнённость воздуха выбрасываемого в атмосферу, как по объёму, так и по количеству загрязнений. При этом снижение загрязнений в воздухе производственного помещения позволяет в значительной мере снизить количество загрязнений в воздухе и предотвратить передачу инфекции от одного моноблока к другому.

Некоторые показатели сорбционной установки СУ-900 приведены в таблице.

Таблица – Основные технологические показатели комплекта СУ-900

Наименование показателей	СУ-900
Мощность, кВт	6х0,036
Производительность комплекта оборудования (6 установок СУ-900 м <sup>3</sup> /час)	5400
Снижение общего микробного числа на выходе установки, не менее, %	70

Расчёт экономической эффективности от внедрения разработанного комплекта оборудования в типовом производственном помещении для выращивания молодняка птицы.

Экономический эффект от внедрения одного комплекта оборудования в помещении с клеточным содержанием молодняка индюшек (срок откорма девяносто дней, количество голов 9000) рассчитываем по формуле:

$$Э = Э_т + Э_п + Э_п - Р,$$

где  $\mathcal{E}$  – экономический эффект от внедрения одного комплекта оборудования в помещении с клеточным содержанием птицы;  $\mathcal{E}_1$  – экономический эффект от снижения затрат на обогрев воздуха за счёт использования рециркуляции воздуха;  $\mathcal{E}_n$  – экономический эффект от снижения падежа поголовья птицы и вынужденного убоя птицы за счёт снижения обсеменённости воздуха;  $\mathcal{E}_{np}$  – экономический эффект от увеличения привесов птицы за счёт снижения обсеменённости воздуха;  $P_3$  – эксплуатационные расходы, которые рассчитываются по следующей формуле:

$$P_3 = C_{\text{в}} + Z + A + C \quad (1)$$

где  $C_{\text{в}}$  – стоимость электроэнергии на рециркуляцию воздуха;  $Z$  – заработная плата операторов, обслуживающих комплект оборудования;  $A$  – амортизационные отчисления;  $C$  – стоимость сорбента на один откормочный период.

Рассмотрим расчёт экономической эффективности от экономии тепла за счёт использования рециркуляции воздуха на примере.

Исходные данные:  $V$  – объём помещения – 6000 м<sup>3</sup>, конечная температура помещения 25°C.

Расход тепла за переходной период определяется по формуле (согласно РНТП 4-94):

$$W_r = Z_n n Q_n \frac{t_{\text{нн}} - t_{\text{ср. min}}}{t_{\text{нн}} - t_{\text{max. min}}} = 24 \cdot 90 \cdot 0,0677 \cdot \frac{25 - 3}{25 - 0} = 146,2 \text{ гкал,}$$

где  $Z_n$  – количество часов работы вентилятора в сутки ( $Z_n = 24$ );  $n$  – длительность обогреваемого периода, дней ( $n = 212$  дней);  $Q_n$  – расход тепла на нагревание воздуха, ккал/ч ( $Q_n = 67\,700$  ккал/ч);  $t_{\text{нн}}$  – нормативная температура воздуха в секции ( $t_{\text{нн}} = 25^\circ\text{C}$ );  $t_{\text{ср. min}}$  – средняя температура в переходный период ( $t_{\text{ср. min}} = 3^\circ\text{C}$ );  $t_{\text{max. min}}$  – средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки ( $t_{\text{max. min}} = 0^\circ\text{C}$ ).

Соответственно, годовая потребность в топливных ресурсах рассчитывается:

$$\dot{M}_{\text{гс}} = \frac{W_r \times 10^6}{W_0 \eta \times 10^5} = \frac{146,2 \cdot 10^6}{7000 \cdot 0,85 \cdot 10^5} = 24,6 \text{ т.у.т.},$$

где  $W_0 = 7000$  ккал – теплота сгорания 1 т.у.т.;  $\eta = 0,85$  – к.п.д. котлоагрегата.

Для обеспечения регламентированного уровня микробиологического загрязнения воздуха в птичнике необходимо обеспечить воздухообмен кратностью  $K=3,5$ . Годовая потребность в топливных ресурсах, при этом получаем:

$$M_{\text{гс}} = M_{\text{гс}} K = 24,6 \cdot 3,5 = 86,1 \text{ т.у.т.}$$

Потребность в топливе снижается на 61,5 т.у.т. Стоимость одной условной тонны топлива – 330000 руб. Таким образом, за 90 дней экономится  $61,55 \times 330000 = 20311$  тыс. руб.

Расход электроэнергии на рециркуляцию воздуха определяем по формуле

$$W = N_0 n \times 90 \times 24 = 0,036 \times 6 \times 90 \times 24 = 466 \text{ кВт/ч,}$$

где  $N_0$  – мощность электродвигателя установки (0,036 кВт);  $n$  – количество установок ( $n=6$ ).

В стоимостном выражении затраты на электроэнергию при цене 279 руб. за кВт/ч составят

$$C_{\text{в}} = 466 \times 279 \approx 130 \text{ тыс. руб.}$$

На обслуживание комплекта оборудования затрачивается 3 человеко/дня в месяц и 3 дня необходимы на перезарядку установок сорбентом, всего  $N=12$  дней за один откормочный период (90 дней). Заработную плату операторов определяем по формуле

$$Z = Na = 12 \times 50\,000 = 600\,000 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления рассчитаем по формуле

$$A = nZ_{\text{ст}} K_A = 6 \times 10\,000\,000 \times 0,06 = 3\,600\,000 \text{ руб.}$$

где  $Z_{\text{ст}}$  – стоимость комплекта оборудования (10 000 000 руб.);  $K_A$  – коэффициент амортизационных отчислений (0,06).

Масса сорбента на один откормочный период составляет 120 кг, при стоимости тонны сорбента 100 000 руб., затраты составят 12000 руб.

Таким образом, эксплуатационные расходы составят

$$P_3 = 130 + 600 + 3600 + 12 = 4342 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект за один цикл производства составит

$$\mathcal{E} = 20311 - 4342 = 15969 \text{ тыс. руб.}$$

В течение года загрузка помещения происходит следующим образом 90 дней откорм, затем 14-20 дней санитарная обработка помещения, т.е. один период составляет 104 - 110 дней, таким образом, за год помещение используется фактически 3,1 раза.

Соответственно годовой экономический эффект составит

$$\mathcal{E}_p = 15969 \times 3,1 = 49503 \text{ тыс. руб.}$$

Предполагаемый срок окупаемости комплекта оборудования:

$$T = Z/\mathcal{E}_p = 64342/49503 = 1,3 \text{ года,}$$

где  $Z$  – затраты связанные с приобретением и эксплуатацией оборудования.

$$Z = n Z_{\text{зет}} + P_3 = 6 \times 10000 + 4342 = 64342 \text{ тыс. руб.}$$

В результате проведенных производственных испытаний было установлено, что: эффективная очистка и обеззараживание воздуха привела к увеличению сохранности поголовья птицы за 35 дней до 98,7% по сравнению с контрольной группой 91,3%, при плановом показателе 96%; увеличение привесов до 138 гр. по сравнению с плановым показателем 110 гр., что показывает экономическую состоятельность использования рассматриваемого оборудования.

## Литература

1 Гигиеническая оценка пылевого фактора на птицеводческих предприятиях. Предпология. Проблемы и решения: сб. научных трудов; науч. ред. С.М. Соколов Мн.: «Беларуская навука», 2001. – 467с.

2 Завьялов С.В., Абрамович Д.М. Газоочистное и пылеулавливающее оборудование, выпускаемое заводами изготовителями Российской Федерации. Сборник справочно-информационных материалов, Минск, 2006, – 174.

3 Новое газоочистное и пылеулавливающее оборудование в Республике Беларусь. Справочно-информационные материалы: Мн.: БелНИЦ «Экология», 2003 – 93с.

УДК 621 930

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ

Антиошин Ю.Т., к. т. н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Рассматривается возможность и целесообразность восстановления гильзы цилиндра пластическим деформированием в современных условиях. Показано что, пластическое деформирование чугуна позволяет повысить его предел прочности на растяжение в 1,5-2 раза, относительное удлинение в 4 -5 раз, прочность чугуна на срез после деформации возрастает в 1,5-1,6 раза.

### Введение

Ресурс работы двигателей внутреннего сгорания определяется в первую очередь сроком службы деталей цилиндропоршневой группы (гильза цилиндра, поршень, компрессионные и маслосъемные поршневые кольца). Нарушения её работоспособности повышают расход топлива, масла, снижают технические показатели двигателя. Ремонт этой группы производится как заменой новыми узлами, так и восстановленными. Стоимость восстановленных деталей значительно меньше новых.

### Основная часть

Известны попытки восстановления гильз цилиндров путём контактной приварки стальной ленты, электролитического осаждения металла, индукционной центробежной наплавки, напыления, гальваническими методами. Основным недостатком этих способов является изменение физико-механических и трибологических свойств рабочей поверхности, что приводит к изменению пары трения и ускоренному износу сопрягаемых деталей поршневой группы. Поэтому на практике применяется только одна технология – расточка на ремонтный размер. Технологии восстановления гильзы цилиндров в номинальный размер в Республике Беларусь нет. В России и других странах дальнего зарубежья для восстановления гильз цилиндров используют термопластический способ, основанный на многократном нагреве и охлаждении гильзы. Происходящие при этом фазовые превращения способствуют уменьшению внутреннего диаметра гильзы. Данная технология энергоёмка и трудно управляема, при её реализации возможно коробление детали. Величина припуска составляет 0,5...0,8 мм, что в некоторых случаях недостаточно.

Целью данной работы является разработка технологического процесса реновации гильзы цилиндра двигателей трактора «Беларус» пластическим деформированием.

Трактор «Беларус» выбран как самый массовый в Республике Беларусь и странах СНГ. В сельском хозяйстве РБ находится 95800 тракторов. Технология может найти применение при восстановлении