

ния объема выборки на среднее число объектов в кластере. Выборочная совокупность выпускников, молодых специалистов, проработавших после окончания университета 2–3 года, и работодателей должна составлять от 50 до 100 человек. Метод сбора информации — групповое анкетирование, по способу распространения — раздаточное или почтовое. Статистическая обработка информации может осуществляться с помощью программных пакетов, например, SPSS.

Приведенная выше методика оценки удовлетворенности потребителей качеством учебно-воспитательной, научно-исследовательской и социальной деятельности университета являются универсальным формализованным критерием оценки качества оказываемых университетом услуг и действенным механизмом управления в системе менеджмента высшего образования. Ее повсеместное применение позволит адекватно учесть результаты деятельности вуза в соответствии с мерой достижения каждой обозначенной цели, что будет способствовать повышению качества предоставляемых университетом образовательных услуг, обеспечит их высокий уровень, а также социальную защиту людей и удовлетворенность потребностей в современных социально-экономических условиях развития общества, исходя из гарантированных Конституцией Республики Беларусь прав граждан на получение образования.

ОСНОВЫ РАСЧЁТА СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА

**В.Ф. Вербицкий, Н.Н. Жаркова, ст. преподаватель, А.И. Николаенков, д.с.-х.н., доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)**

Воздухообменные процессы занимают значительное место в технологических процессах производства и переработки сельскохозяйственной продукции, т.к. призваны обеспечить соответствие качества воздушной среды производственного помещения санитарно-гигиеническим нормам. Объёмы перерабатываемого воздуха составляют $4,4 \cdot 10^9$ – $4,04 \cdot 10^{10}$ м³ в год, энергозатраты на формирование воздушного потока — $4,68 \cdot 10^7$ – $1,5 \cdot 10^8$ кв. в год, масса токсичных веществ, выбрасываемых в атмосферу 550–3000 т в зависимости от вида производства и его мощности. Использование технологического приёма очистки и рециркуляции воздуха с помощью сорбционных фильтров, разработанных в Белорусском государственном аграрном техническом университете (БГАТУ) позволило, в ряде случаев, сократить энергозатраты, снизить массу токсичных выбросов в атмосферу и обеспечить качественные показатели газовой среды производственных помещений.

При этом микробиологическая загрязненность воздуха остаётся достаточно высокой $27 \cdot 10^7$ при регламентированном значении $25 \cdot 10^5$ для птичников и $4,6 \cdot 10^6$ при регламентированном значении $6 \cdot 10^4$ колониобразующих единиц на м³ воздуха помещения для свиноматок. В качестве перспективного технологического приёма обеззараживания и рециркуляции газовой среды принято ультрафиолетовое воздействие излучателей ДРТ-400, ДБ-30. Расчет, конструирование и изготовление технических устройств, реализующих указанный технологический приём достаточно глубоко разработаны. Производственной проверкой в ряде хозяйств республики, установлена технологическая состоятельность их использования: содержание микроорганизмов в воздухе помещения сократилось на 55–70 %, сохранность поголовья увеличилось на 10–15 %, прирост массы — на 12–15 % по сравнению с плановыми показателями. Несколько менее освещены вопросы экономии энергоресурсов при использовании устройств, для обеззараживания воздуха.

Цель работы — разработка основ расчета снижения энергопотребления при использовании устройств, для обеззараживания и рециркуляции воздуха. Основа расчёта — сбор и анализ следующих параметров технологического процесса.

1. Определение общей загрязненности воздуха производственного участка (C_0). Определяется лабораторно-инструментальными методами; измеряется количеством колониобразующих единиц (KOE 1 м³ воздушной среды).

2. Объем воздуха участка (V_n , м³), принимается равным начальному объёму, т.е. $V_n = Q_n$ (м³/с); а так же кратность воздухообмена (K). Основание — проектное решение или данные конкретного технологического процесса.

3. Допустимый уровень загрязнения воздуха микроорганизмами для данного производственного участка (для птичников — $C_p = 2,5 \cdot 10^5$ КОЕ/м³, для свинарников — $6 \cdot 10^4$ КОЕ/м³).

Расчёт рекомендуется вести в следующей последовательности:

1. Количество загрязнений, снимаемых ультрафиолетовым излучением (ΔC)

$$\Delta C = C_0 \cdot Q_n \cdot (1 - K \cdot V / (1 + K)),$$

2. Количество установок для снижения содержания микроорганизмов

$$n = \frac{\Delta C \cdot \eta}{C_p \cdot Q_y},$$

где Q_y — производительность установки, м³/с.

3. Количество энергии для нагревания воздуха (при очистке – рециркуляции)

$$E_1 = (k + 1) \cdot Q_n \cdot \rho \cdot \lambda \cdot (t_{вн} - t_{н}),$$

где ρ — плотность воздуха, кг/м³; λ — массовая теплоемкость воздуха, Вт/(м³·с); $t_{вн}$ — внутренняя температура воздуха, С°; $t_{н}$ — наружная температура воздуха, С°.

4. Количество энергии на работу n установок

$$E_{1,2} = n \cdot E_{уст.}$$

где $E_{уст.}$ — мощность, затрачиваемая на работу одной установки.

6. Затраты на очистку и рециркуляцию воздуха:

$$E_{оп} = E_1 + E_{1,2}.$$

7. Для снижения содержания микроорганизмов потребуется воздухообмен в объеме (L):

$$L = \frac{Q_n \cdot (C_0 - C_p)}{C_p}.$$

8. Для поддержания температурного режима потребуется энергия:

$$E_2^0 = L \cdot \rho \cdot \lambda \cdot (t_{вн} - t_{н}).$$

9. С учетом показателя Z :

$$E_2 = E_2^0 \cdot Z.$$

10. Показатель снижения энергозатрат (δE):

$$\delta E = \frac{E_2 - E_{оп}}{E_z} \cdot 100\%.$$

ПРОХОДНОЙ СОРБЦИОННЫЙ ФИЛЬТР КАК РЕЗЕРВ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

В.С. Ветров, к.х.н, доцент, А.И. Николаенков, д.с.-х.н., доцент,

В.Ф.Вербицкий, В.В. Бохан

Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

В последнее время ряд предприятий, занимающихся переработкой мяса, столкнулись с необходимостью решения комплекса задач, по оптимизации воздухообменных процессов. Основными вопросами при этом вызывают способы снижения объемов токсичных выбросов в атмосферу, сокращение потребления энергоресурсов для этой цели, обеспечение требований санитарно-гигиенических служб к качеству воздуха технологических участков.

Следует отметить, что в вентиляционных выбросах цехов технических фабрикатов содержится более 300 наименований токсичных веществ органического происхождения, в вентвыбросах животноводческих ферм — до 60, токсичность которых определяется 1–4 классами опасности. А среднегодовая масса составляет от 8 до 30 тыс. т. В результате этого происходит интенсивное загрязнение атмосферы и, соответственно, создается экологически небезопасная ситуация в районе функционирования предприятия. Энергетическая сторона проблемы обостряется тем, что воздух, подаваемый непосредственно в зону обслуживающего персонала, требует подогрева, на что затрачивается от 0,008 до 0,025 кВт/м³.