

УДК 631.362

Д.П. Ездин

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВАКУУМ-ВЫПАРНАЯ УСТАНОВКА ПОВЫШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУРГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Т.С. МАЛЬЦЕВА», КУРГАН, РОССИЯ

D.P. Ezdin

INDUSTRIAL VACUUM-EVAPORATION UNIT FOR INCREASING HUMIC ACID CONCENTRATION

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
«KURGAN STATE AGRICULTURAL ACADEMY BY T. S. MALTSEV», KURGAN, RUSSIA

Ездин Дмитрий Петрович
Ezdin Dmitry Petrovich
EzdinDP@mail.ru

Аннотация. Гуминовые вещества адсорбируются на клеточной стенке организма животных, повышая эластичность ее оболочки и увеличивая поверхность клетки, что приводит к возрастанию количества поступающего в нее кислорода и, как следствие, увеличению интенсивности обмена веществ и процессов роста. При введении гуминовых веществ в рацион крупного рогатого скота среднесуточный прирост их живой массы возрастает на 14,4%. При использовании в качестве добавки в корм цыплят их среднесуточный прирост увеличивается на 11,85%, масса сердца, печени, селезенки и желчного пузыря возрастает на 20,7%, а количества гемоглобина – на 7,4%. Среднесуточный привес порослят-сосунов увеличивается на 8,3%. Исходя из актуальности предмета исследования, автором предлагается линия вакуум-выпарной установки производительностью 7,5 литров в час (60 литров за цикл) для повышения концентрации гуминовых веществ, которая состоит из нагревательной камеры с мерной шкалой, подогревателя, резервного подогревателя, вакуумметров, водоструйного и центробежного насоса, манометра, охладителя, гасителя скорости струи, емкости для воды. Принцип работы заключается в следующем. В нагревательную камеру помещается созревшая гуминовая суспензия, в рубашку нагревательной камеры подводится вода из системы отопления. При достижении температуры суспензии 65 °C включается центробежный насос для подачи воды в водоструйный насос. Выходя из рабочего сопла водоструйного насоса, струя воды вытягивает пар из нагревательной камеры, который затем конденсируется в диффузоре и корпусе водоструйного насоса. Далее вода поступает в охладитель (участок системы отопления), гаситель скорости струи, сливается в емкость для воды, из которой вновь подается в трубопровод рабочей жидкости центробежным насосом. В качестве нагревателя используются ТЭНы, которые подключены через автоматический выключатель. ТЭНы автоматически отключаются при температуре воды в рубашке 85 °C. Для

испарения 540 кг воды при абсолютном давлении $P=20...25$ кПа необходимо затратить энергии 1263,6 МДж. Для этого предлагается использовать нагреватель мощностью 43,3 кВт.

Ключевые слова: гуминовые вещества; вакуум-выпарная установка; испарение; расход энергии; мощность нагревателя.

Abstract. Humic substances are adsorbed on the cell wall of animals increasing the elasticity of its membrane and increasing the cell surface, that leads to an increase the oxygen amount entering it, and as a result, an increase the metabolic rate and growth processes. With the introduction of humic substances in the diet of cattle, the average daily increase in live weight increases by 14.4%. Using as an additive in chickens feed, the average daily increase rises by 11.85%, the weight of the heart, liver, spleen, and gall bladder up to 20.7%, the increase of hemoglobin amount by 7.4%. And the average daily gain of suckling piglets is increased by 8.3%.

A vacuum evaporator line was created with a capacity of 7.5 liters per hour (60 liters per cycle) to increase the concentration of humic substances, which consists of a heating chamber with a graduated scale, a pre-heater, a backup heater, vacuum gauges, a water-jet and a centrifugal pump, pressure gauge, cooler, dampener, water tank.

The principle of operation is as follows. A ripened humic suspension is placed in the heating chamber, and water from the heating system is supplied to the jacket of the heating chamber. Upon reaching a suspension temperature of 65 °C, a centrifugal pump is turned on to supply water to the water-jet pump. Leaving the working nozzle of the water-jet pump, a water jet draws steam from the heating chamber, which then condenses in the diffuser and the body of the water-jet pump. Next, the water enters the cooler (section of the heating system), the jet speed quencher, is discharged into a water tank, from which it is again fed into the working fluid pipeline by a centrifugal pump.

As a heater, electric heaters are used, which are connected through an automatic switch. Electric heaters are automatically switched off at a temperature of water in a shirt of 85 °C. For the evaporation of 540 kg of water at an absolute pressure of $P = 20 ... 25$ kPa, it is necessary to expend 1263.6 MJ of energy. That is why a 43.3 kW heater is used.

Keywords: Humate; vacuum-evaporation plant; evaporation; power consumption; heater power.

Введение. Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК предусматривает совершенствование технологий и технических средств производства комбикормов и БМВД для сельскохозяйственных животных и птицы [1-3]. Гуминовые вещества наделены широким спектром биологи-

ческой активности, они адсорбируются на клеточной стенке организма животных, повышая эластичность ее оболочки и увеличивая поверхность клетки, это приводит к возрастанию количества поступающего в нее кислорода, и, как следствие, увеличению интенсивности обмена веществ и процессов роста [4].