

УДК 553.937:628.336.4

В.Г. Игнатенков, К.А. Богданов, Е.А. Иванов, А.И. Иванов, Д.А. Александров

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ БАРАБАННОГО ЯЧЕИСТОГО ДОЗАТОРА УНИВЕРСАЛЬНОГО СМЕСИТЕЛЯ-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ВИТАМИННО-КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ САПРОПЕЛЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВЕЛИКОЛУКСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ», ВЕЛИКИЕ ЛУКИ, РОССИЯ

V.G. Ignatenkov, K.A. Bogdanov, E.A. Ivanov, A.I. Ivanov, D.A. Aleksandrov

RESEARCH OF THE DRUM CELLULAR PERCENTAGE FEEDER WORKING OF A VITAMIN-FODDER  
ADDITIVE of MULTI-PURPOSE GRINDING AND MIXING MACHINE BASED ON A SAPROPEL  
FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION  
«VELIKIE LUKI STATE AGRICULTURAL ACADEMY», VELIKIYE LUKI, RUSSIA

**Валерий Геннадьевич Игнатенков**  
Valery Gennadevich Ignatenkov  
кандидат технических наук  
well\_79@mail.ru

**Кирилл Андреевич Богданов**  
Kirill Andreevich Bogdanov  
kindeib1994@gmail.com

**Евгений Александрович Иванов**  
Evgeny Aleksandrovich Ivanov  
stalker1290@mail.ru.

**Александр Игоревич Иванов**  
Aleksandr Igorevich Ivanov  
110v98@mail.ru

**Дмитрий Александрович Александров**  
Dmitry Aleksandrovich Aleksandrov  
dima.aleks-dmitri@yandex.ru

**Аннотация.** Для повышения продуктивности и устойчивости к заболеваниям сельскохозяйственных животных предлагается использовать сапропель в качестве основного компонента кормовых добавок. Использование витаминно-кормовой добавки, получаемой путем проращивания на сапропеле зеленой растительной массы зерновых культур, позволяет приблизить зимний рацион животного к летнему. Авторы предлагают использовать для производства витаминной добавки многофункциональный смеситель-измельчитель, разработанный и изготовленный на базе ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА. Предложенное устройство способно выполнять широкий диапазон операций, необходимых для создания витаминно-кормовой добавки: перемешивание зерна и сапропеля перед проращиванием зеленой массы; выращивание побегов зерновых культур, перемешивание и измельчение компонентов данного продукта, согласно зоотехническим нормам для определенного типа животных. При производстве добавки большое внимание стоит уделить равномерности высева зерна. Для обеспечения поточности и равномерности высева семян зерновых на пласт сапропеля в конструкции смесителя-измельчителя предлагается применять ячеистый дозатор. Применение данного типа дозатора в рассматриваемой конструкции обусловлено следующими преимуществами по отношению к весовым дозаторам: высокая точность дозирования; простота конструкции; возможность работы в порционном или непрерывном режимах; возможность дозирования различных по составу и консистенции материалов. Авторами произведена оценка конструктивных параметров ячеистого дозатора, определены его производительность, объемная скорость подачи сапропеля, угловая скорость дозатора, затраты мощности на работу установки. Теоретическое исследование работы ячеистого дозатора показало, что применение в конструкции универсального смесителя-измельчителя ячеистого дозатора обусловлено незначительными энергозатратами на технологический процесс.

**Ключевые слова:** сапропель, зерно, витаминно-кормовая добавка, шнек, лопатки, сапропелезерновая смесь, многофункциональный смеситель-измельчитель, ячеистый дозатор, бункер.

**Abstract.** In order to increase productivity and disease resistance of farm livestock, it is proposed to use sapropel as the main ingredient of feed supplements. Using of vitamin feed supplements produced by having the grain crop green plant mass to sprout on sapropel allows to bring the livestock ration during winter season more in line with summer season ration. The author propose to produce the vitamin feed supplement using the multi-purpose mixing and grinding machine designed and manufactured by the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education VelikieLuki State Agricultural Academy. The proposed device is capable of performing a wide range of operations required in order to produce the vitamin feed supplement, and namely: mixing of grain and sapropel before green plant mass sprouting, growing of grain crop sprouts, mixing and grinding of product ingredients in compliance with the zootechnical standards applicable to a given livestock type. During the feed supplement production, attention should be paid to the uniform grain seeding. In order to ensure continuity and uniformity of grain crop seeding on the sapropel bed, the mixing and grinding machine design uses the cellular dispenser. A decision to use this type of dispenser in the studied machinery design is conditional to the following advantages of the cellular dispenser type as compared to the weighing dispenser: high dispensing precision, easy design, ability to operate both in batch and continuous mode, ability to dispense materials with various composition and consistency. The authors performed assessment of the cellular dispenser design parameters, determined its throughput performance, volumetric velocity of sapropel infeed, dispenser angular velocity and power consumption of the machine. Theoretical study of the cellular dispenser operation showed that use of cellular dispenser as part of the multi-purpose grinding and mixing machine design is associated with low power consumption during processing.

**Keywords:** Sapropel, grain, vitamin feed supplement, auger, sapropel grain mixture, multi-purpose grinding and mixing machine, cellular dispenser, bunker.

**Введение.** Использование в сельском хозяйстве в качестве кормовой добавки природного минерального ресурса озерного сапропеля обусловлено наличием в составе богатого спектра минеральных веществ, необходимых для роста и здоровья поголовья сельскохозяйственных животных. Сапропелевые кормовые добавки способствуют профилактическому лечению ряда заболеваний. Для улучшения рациона животных наиболее перспективна технология

проращивания зерна на сапропеле и последующее скармливание данной добавки. Получаемая витаминно-кормовая добавка наилучшим образом дополняет питание животного весной в конце стойлового содержания, когда наблюдается особенно острая недостаточность в минерально-витаминном питании [1-3].

**Методика.** Для производства витаминной добавки (пророщенной на сапропеле и связанной с ним корневой структурой зеленой растительной массы