

Екологосъобразно третиране на отпадъчните водни потоци от животновъдни ферми

Пламен Мънев

The livestock sector in the Europe is a highly intensive sector: i.e. very high stocking rates are found on a fairly limited land area. This is made possible by importing large amounts of animal food. As a result the livestock sector produces far more manure than is needed which in turn leads to the over-application of manure on crops. Over recent years the manure policy was aimed at reducing the surplus of manure. Manure production rights were introduced to restrict the production of livestock manure and animal food with low mineral contents were promoted.

Key words: *Intensive rearing, manure production, manure treatment, livestock housing system, agricultural land, screw press, solid and liquid part of manure*

ВЪВЕДЕНИЕ

Засиленото потребление на качествени месни и млечни продукти в последните години и използването на нови технологии при отглеждане на животните доведе до сериозно развитие в животновъдния сектор, изразено в увеличение на броя на отглежданите животни и намаляване на сроковете за достигане на оптимално кланично тегло. Паралелно с това се увеличават и количествата на използваните фуражи, респективно - количествата на отделяните торови маси. Този проблем води до редица въпроси, свързани с правилното им управление и последваща употреба с цел усвояване на съдържащите се в тях полезни вещества.

Цел на настоящата работа е да предложи екологосъобразен метод за третиране на отпадъчни водни потоци, генерирани от животновъдни ферми, осигуряващ възможност за използване на хранителните субстрати в състава на торовите фракции.

За изпълнението на така дефинираната цел е необходимо да се изпълнят следните основни задачи:

- запознаване с Най - добрите налични техники в областта на интензивното отглеждане на животни в животновъдни ферми;
- запознаване с устройството и принципа на действие на шнекови сепаратори за разделяне на твърдата от течната торова фракция;
- запознаване с възможностите за оползотворяване на сепарирани торови маси за наторяване на земеделски площи.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Интензивното отглеждане на животни с оглед засиленото потребление на месо и месни продукти доведе до необходимост от увеличаване на капацитета на производствената база. Това налага изграждане на редица нови животновъдни ферми и частична или пълна реконструкция част от съществуващите.

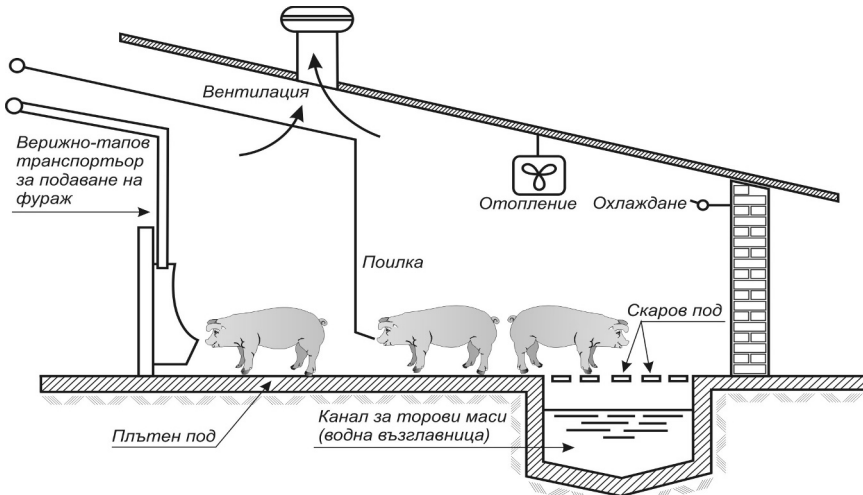
С оглед членството на страната ни в Европейския съюз процесите на проектиране, изграждане и експлоатация на животновъдните ферми трябва да са в съответствие с Най-добрите налични техники (BAT¹). За да кореспондират с изискванията на този документ инвестиционните предложения за строителство и/или реконструкция на животновъдни ферми трябва да отговарят на редица изисквания:

- осигуряване на оптимални параметри по отношение на микроклимата в помещенията за отглеждане на животните;
- осигуряване на оптимален хранителен режим в съответствие с енергийните нужди и степента на развитие (възрастта) на отглежданите животни;

¹ Reference document of Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs, July, 2003, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)

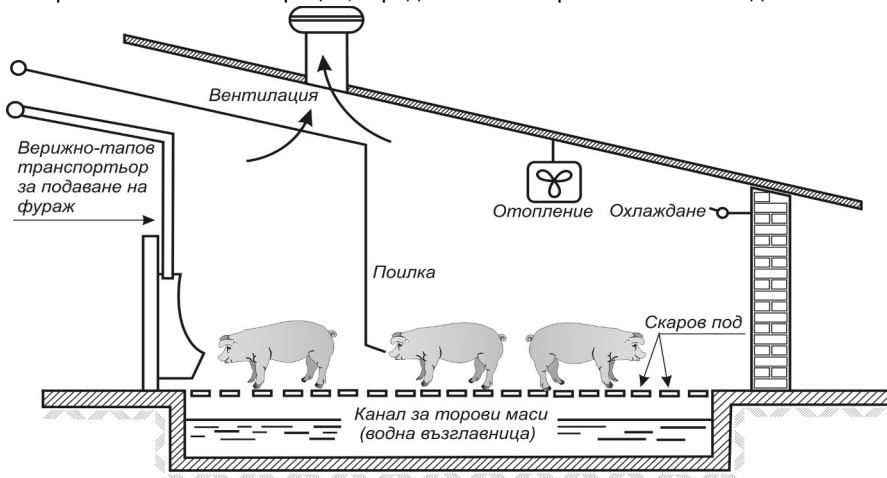
- внедряване и използване на технологии, осигуряващи минимални разходи по отношение на консумацията на електроенергия и вода;
- внедряване и използване на безотпадни или малкоотпадни технологични режими, емитиращи минимални количества отпадъчни продукти.

В резултат на тези изисквания напоследък все по-широко приложение в практиката намират технологиите за отглеждане на животни върху частични или напълно скаргов под (фиг. 1 и 2) върху канал за торови маси тип „водна възглавница“.



Фиг. 1. Технологична блок-схема на производствен процес при интензивно отглеждане на животни върху частични скаргов под

При технологичния процес, представен на фиг. 1 се наблюдават няколко



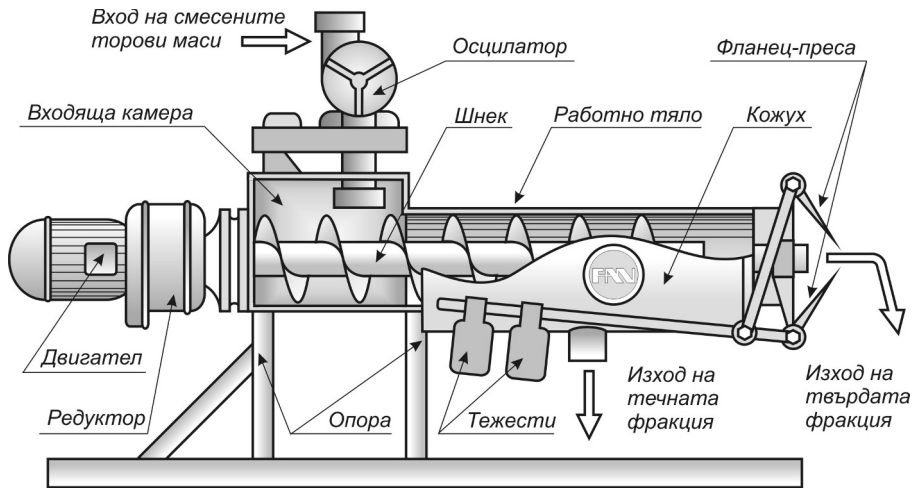
Фиг. 2. Технологична блок-схема на производствен процес при интензивно отглеждане на животни върху напълно скаргов под разновидности, различаващи се основно по начина на почистване на канала за

събиране на торовите маси (с шнек, със скрепер и др.). При технологичния процес, представен на фиг. 2 различията се дължат на конструктивните особености на канала за събиране на торовите маси (с почистващи улеи, с почистващи тръби и др.) и начина на периодичното им отвеждане от системата.

И в двата случая се реализират големи икономии по отношение на водопотреблението, тъй като не се налага помещението да се мият всеки ден. В резултат на това в каналите за събиране на торови маси тип „водна възглавница” се генерират значителни количества отпадъчни води. Те обикновено се изпускат залпово с помощта на савак през определен интервал от време (в зависимост от гъстотата в производственото помещение и фазата на развитие на животните тези интервали са от порядъка на 1 - 2 седмици).

Изпусканите съвместно отпадъчни води и торови маси представляват полутечна фракция (с влажност 95 - 97 %) и се характеризират с повишено съдържание на органични вещества и биогенни елементи (N и P) [1]. Въпреки, че животновъдните ферми разполагат с пречиствателни съоръжения, необходимият ефект на пречистване (особено по отношение на биогенните елементи) трудно може да бъде достигнат. Заустановено на такъв тип води в категоризирани водоприемници може да доведе до значителни екологични проблеми (еутрофикация).

Същевременно елементите, които предизвикват екологични проблеми, са много ценен компонент за храненето на растенията. При подходящ метод за третиране на торовите маси част от тях могат да бъдат използвани за наторяване на селскостопански площи. Такъв метод е разделянето на твърдата от течната фракция с помощта на специални апарати - винтови и/или шнекови сепаратори - .на фиг. 3 е представена технологична схема на шнеков сепаратор. [4, 2]



Фиг. 3. Технологична схема на шнеков сепаратор

Основните съставни части на шнековия сепаратор са следните: входящо устройство за смесените торови маси, входяща камера; работно тяло, в което е разположен шнека и което е защитено от метален кожух; фланец-преса с лостов механизъм, оказващ определено налягане върху твърдата торова фракция в зависимост от разположението на тежестите; осцилатор за генериране на вибрации, електродвигател, редуктор за достигане и поддържане на определени обороти, изходяща тръба за отвеждане на течната фракция от съоръжението и опора за позициониране на подходящо място.

След подаване на смесената торова фракция към входящото устройство, с помощта на електродвигател и редуктор шнека достига и поддържа определени обороти. Вследствие на въртеливото му движение торовата маса навлиза през входяща камера в работното тяло на съоръжението. Под действието на тежести и с помощта на лостов механизъм фланец-пресата се поддържа в затворено положение, при което се създава допълнително налягане върху прибутваната от шнека торова маса. Този процес продължава дотогава, докато течната фракция започне да се отделя и през изходящо устройство напуска апарата. Междувременно налягането, което твърдата фракция оказва върху фланец-пресата се повишава и в момента, в който надвиши създаваното от тежестите и тя напуска сепаратора, избутвана от въртливо-постъпателното движение на шнека. Процесът се оптимизира с помощта на осцилатор, който генерира трептения с определена честота и спомага за подобряване на производителността.

Съоръженията от този тип могат да се използват самостоятелно или да бъдат част от технологична схема за пречистване на отпадъчни водни потоци от животновъдни ферми, мандри, клиници и др. [3]

Когато се използват самостоятелно, сепараторите осигуряват сравнително добри параметри по отношение на редуцията на суспендирани вещества, ХПК и биогенни елементи (табл. 1).

Табл. 1*. *Степен на отстраняване на суспендирани вещества и биогенни елементи с помощта на шнеков сепаратор*

	Концентрация на входа, mg/l	Концентрация на изхода, mg/l	Степен на отстраняване, %	Средна стойност, %
Твърди частици	5,4 - 5,8	0.8 - 1.4	74 - 86	79
Неразтворени вещества	4.5 - 5.4	0.6 - 1.0	82 - 88	83
ХПК	37706 - 40324	10568 - 21491	43.8 - 73.4	57.6
Амониев азот	1534 - 2148	2138 - 1532	0 - 6.7	1.9
Общ азот	2338 - 2920	1905 - 2427	3.3 - 28.6	17.5
Фосфор	251 - 428	230 - 411	1.7 - 19.3	8.6
Калий	881 - 941	760 - 868	5.0 - 19.2	9.7
Солесъдържание	10.1 - 13.2	9.9 - 12.6	1.9 - 17.5	7.7

**Fan Engineering Manure Separator, Operation and Performance, Ministry of Agriculture, Food and Fisheries of British Columbia, March 1998.*

Когато сепараторът е включен в технологична схема на пречистване съвместно с други съоръжения, компановката на пречиствателната станция е следната:

Чрез подземен довеждащ тръбопровод отпадъчните водни количества постъпват в приемна шахта, откъдето се подават към приемен резервоар (два броя), в който са монтирани нагнетателна помпа за гъсти течности и аератор (помпата и аератора се управляват автоматично чрез поплавкова система). С помощта на помпата гъстите непречистени отпадни води чрез тръбопровод се подават към сепаратора, в който се осъществява сепарирането на твърдата от течната фракция.

Твърдата фракция попада в бункер и чрез транспортен шнек се прехвърля в тороем, където престоява около 30 дни. Пакетира се в чували (за производство на различни торопочвени смеси) или се товари в насипно състояние в тороразпръскващи ремаркета за наторяване на земеделски площи (нормата за торене с твърда торова фракция е 5 т³/декар).

Течната фракция постъпва по гравитачен път в утаители (три броя). След напълване на първия утаител, течната фракция по гравитачен път се прехвърля във

втория утаител, където се аерира с аератор. След напълването на втория утаител фракцията се подава също по гравитачен път до третия утаител, откъдето с помощта на сферични кранове се прехвърля в мембранен резервоар.

Мембраният резервоар представлява земнонасипно съоръжение за съхранение на течната торова фракция, дъното на което е изпълнено с бетонова настилка. Върху дъното и стените се монтира трипластово полимерно покритие – мембрана, което не позволява никакво просмукване на отпадъчни течности в почвата. Първият слой на покритието е устойчив на ултравиолетови лъчи и киселини, втория е от носещ геотекстил, а третия е предпазен – ако има някакъв пробив.

Препоръчва се вместимостта на мембрания резервоар да е достатъчна (около 1 500 m³) и да е съобразена със селскостопанските мероприятия – в зависимост от сеитбооборота се осъществява почти цялгодишно наторяване на земеделски земи, което е в съответствие и с НДНТ в световен мащаб (нормата за торене с течна торова фракция е 15 m³/декар). На дъното на резервоара се предвиждат шахти, в които се монтират торови помпи за изпомпване на течната торова фракция в цистерни за наторяване и напояване на земеделски площи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложеният метод за третиране на отпадъчни водни потоци от животновъдни ферми, е подходящ за приложение, тъй като при интензивно отглеждане на животни, генерираните торови маси са в значителни количества. Неправилното им управление може да доведе до значителни замърсявания по отношение на биогенни елементи и сериозни екологични проблеми.

Методът се характеризира със сравнително ниски капиталови разходи, като същевременно чрез него се реализират икономии по отношение на количествата на използваната за ежедневно измиване на производствените помещения вода.

Съоръженията, които се използват (винтови и/или шнекови сепаратори), могат да работят самостоятелно или да бъдат включени в технологични схеми за съвместно пречистване на отпадъчните водни потоци. В първият случай се постигат добри резултати при редуцията на суспендираните вещества и биогенните елементи, а във втория сепарираният торови фракции служат за наторяване на селскостопански площи или за производство на различни торопочвени смеси.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Цачев, Ц., Пречистване на отпадъчни води, Част втора, Пречистване на промишлени отпадъчни води, Мартилен, 1992; 186 - 191;
- [2] Burns, Robert T., Lara B. Moody, Development of a Standard Method for Testing Mechanical Manure Solids Separators, 2003 ASAE Annual International Meeting, Las Vegas, Nevada, USA, 27- 30 July 2003;
- [3] FAN Press Screw Separator PSS, Separation and Dewatering by Combining Technologies of Screening, Filtering and Pressing, Innovative Solutions for Solid/Liquid Separation, December 2004;
- [4] Solid Separation Systems for the Pig Industry, Case Study 7 – Screw Press, FSA Environmental, April 2002.

За контакти:

гл. ас. инж. Пламен Мънев, Катедра „Екология и опазване на околната среда“, Русенски университет „Ангел Кънчев“, тел.: 082/888 485, e-mail: pmanev@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.