

ОБЗОР И АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ РАЗБРАСЫВАЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

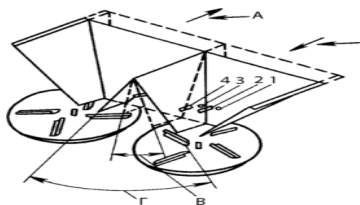
В.В. Русских – 15пп, 3 курс, АМФ

Научный руководитель – ст. преподаватель А.В. Гуд

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

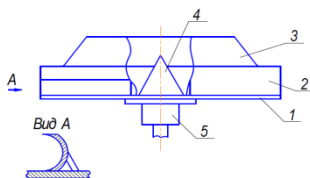
Рабочими органами машин для внесения удобрений являются распределяющие диски, туконаправители, устройства для регулирования дозы внесения, транспортеры, приспособления для пограничного внесения, ветрозащитно-распределительные устройства, приспособления для внесения удобрений на склонах. Обзор и анализ конструкций распределительных систем позволит определить перспективные схемы усовершенствования отечественных машин для внесения минеральных удобрений.

Простейшая распределяющая система [1] состоит из одного или двух дисков с лопатками и туконаправителя с делителем потока (рисунок 1).



1, 2, 3, 4 – отверстия для регулирования положения делителя потока;
А, Б, В, Г – перемещение туконаправителя и делителя

Рисунок 1 – Схема регулировки туконаправителя



1 – диск; 2 – лопатка желобчатая;
3 –раструб конусный;
4 – конус центральный; 5 – ступица

Рисунок 2 – Диск распределяющий с желобчатыми лопатками и коническим раструбом

Распределяющая система такого типа предназначена для внесения удобрений и мелиорантов с дозами до 6000 кг/га.

Известна также конструкция (рисунок 2) разбрасывающего диска с заостренной желобчатой лопаткой [1], обеспечивающей захват удобрений, осекаемых от струи, без отражений и пересыпаний через верхнюю кромку.

Основной задачей такого диска и направителей является создание на выходе из аппарата, выровненного по скоростям частиц потока удобрений. Распределение на выходе из аппарата является управляемым, в нем нет хаотично движущихся с малой скоростью частиц.

Недостатком такой конструкции является необходимость уменьшения рабочей ширины, неравномерность 5...10 % получить невозможно.

Известна система бережного внесения удобрений Amazone [2] состоящая из вращающихся мешалок, двойных шиберных заслонок, дисков OMNIA-SET (рисунок 3).

Вращающиеся мешалки обеспечивают мягкую подачу удобрений к дозирующим отверстиям. Двойные шиберные заслонки служат для регулирования подачи удобрений и ее выключения на поворотах и в конце работы.

Частота вращения дисков составляет 720 мин^{-1} . Точка подачи удобрений не регулируется и расположена вблизи от центра диска, где скорость лопатки минимальна. Ширина внесения удобрений дисками Omnia-Set (рисунок 4) составляет 48 м. Высокие траектории полета частиц позволяют, за счет более длительного воздействия сопротивления воздуха, снизить скорость падения и угол падения сделать более отвесным, что снижает повреждение растений.

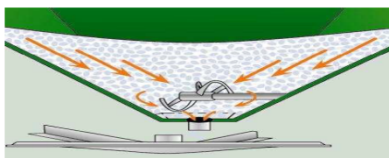


Рисунок 3 – Система бережного внесения удобрений SBS Amazone



Рисунок 4 – Диск OMNIA-SET

Также известна распределяющая система RAUCH [2] состоящая из дозирующих заслонок и распределяющих дисков. В приводе имеется реверс, позволяющий включать работу дисков по схеме «к трактору» (рисунок 5) и по схеме «от трактора» (рисунок 6).

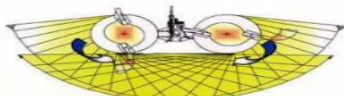


Рисунок 5 – Схема работы системы «к трактору»



Рисунок 6 – Схема работы системы «от трактора»

Лопатки (рисунок 5) со стороны, обращенной к центру, имеют две ступени по высоте. Лопатка обеспечивает внесение минеральных удобрений на два сектора.

Регулирование расхода осуществляется дозирующими заслонками, которые расположены в дне бункера концентрично диску. Положение заслонок устанавливается по шкалам.

Распределяющая система минеральных удобрений RotaflowVicon [2] состоит из распределительного диска, камеры ускорения, ворошилки и регулировочных устройств. Диск имеет восемь нерегулируемых лопаток и верхнюю кольцевую накладку. Лопатки удалены от центра диска так, что они охватывают камеру ускорения. Камера ускорения установлена над диском с небольшим зазором. При работе корпус камеры ускорения неподвижен. Камера состоит из двух цилиндрических обечайек с прямоугольными отверстиями в боковых поверхностях. Внутри камеры расположены, вращающиеся вместе с диском конус и цилиндр с лопатками.

Удобрения подаются в камеру ускорения через дозирующее отверстие и увлекаются во вращательное движение. Под действием центробежной силы частицы прижимаются к неподвижной обечайке и движутся по ней. При подходе к отверстиям в обечайке удобрения выходят из камеры ускорения и попадают на лопатки. Скорость удара лопаток по частицам минимальна, так как они движутся практически с одинаковыми скоростями. Поворотом обечайки камеры ускорения регулируется положение места подачи и, следовательно, сектора рассева. Угол сектора рассева можно регулировать количеством отверстий в обечайке. Регулировочные устройства (рисунок 7) снабжены шкалами. Лопатки в поперечном сечении швелерообразные. Ворошилка имеет спиралевидную форму, приводится во вращение от вала диска.

Достоинством системы RotaflowVicon является возможность получения, выровненного по скоростям частиц потока удобрений на выходе из аппарата. Параметры потока легко управляются. Возможно получение равномерного распределения на большой ширине внесения удобрений.

Недостатком такой конструкции является перемещение частиц удобрений по неподвижным стенкам ускорительной камеры. Это сопровождается разрушением гранул.



Рисунок 7 – Регулировочные устройства системы RotaflowVicon



Рисунок 8 – Оснащение Limiter для внесения удобрений на границе поля в рабочем положении

Важным условием для соблюдения экологических правил внесения минеральных удобрений является оснащение машин приспособлением для пограничного внесения удобрений Limiter (рисунок 8) [2]. Приспособление устанавливается со стороны границы поля, то есть работает при

первом проходе, в начале внесения удобрений на данном поле, и при завершении работы на поле, при последнем проходе.

Таким образом, исследованы современные конструкции разбрасывающих рабочих органов минеральных удобрений. Определены их основные преимущества и недостатки.

Список использованной литературы

1. Черноволов, В.А. Моделирование процессов распределения минеральных удобрений центробежными аппаратами. Зерноград. 2010. – 259 с.
2. Кленин, Н.И. Сельскохозяйственные машины. – М.: Колос, 2008. – 816 с.

УДК 631.171

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ В КОНТУРЕ СООТНОШЕНИЯ ТОПЛИВО-ВОЗДУХ ДЛЯ КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Е.И. Полищук – 14а, 5 курс, АЭФ

Научный руководитель: ст. преподаватель Е.С. Якубовская
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Работа котельной установки характеризуется множеством технологических параметров, которые должны контролироваться и регулироваться для обеспечения нормальной и безопасной работы котла [1, с. 336]. К таким параметрам относят давление пара, уровень воды в барабане котла, давление топлива и воздуха, наличие пламени, разрежение в топке. Для обеспечения полноты сгорания топлива необходимо обеспечить требуемую подачу воздуха в топку. Поскольку отбор пара потребителями идет неравномерно, то и производство пара должно быть необходимым, что регулируют изменением подачи топлива. Следовательно, необходимо регулировать подачу воздуха в топку. Регулирование подачи воздуха изменением положения дросселирующей заслонки является энергетически затратным, т.к. двигатель воздухоудвки будет постоянно работать на полную мощность. С целью энергосбережения необходимо рекомендовать использовать преобразователь частоты для изменения частоты вращения двигателя воздухоудвки и тем самым регулирования подачи воздуха в топку. Однако использование такого плавного регулирования требует оптимизации системы автоматического регулирования (САР) для установления оптимальных коэффициентов настройки регулятора, реализуемого в программе контроллера. Такую оптимизацию можно провести в процессе моделирования работы САР.

Для моделирования работы САР необходимо знать математическое описание звеньев такой системы. Представим контур регулирования в