

*А. А. ВАСИЛЬЕВ, А. Г. ВАРАКИН, Л. Н. ГОРИН*

## **АНАЛИЗ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ МЕЛИОРАНТОВ**

**Ключевые слова:** *внесение, мелиоранты, погодные условия, рабочий орган, структурообразователи, цеолиты.*

**Аннотация.** *Проведен анализ погодной ситуации, сложившейся за последние годы в летний период. Рассмотрена форма и состав структурообразователей. Предложен рабочий орган для внесения жидких мелиорантов.*

За последние годы в летние периоды на территории нашей страны стала появляться проблема с почвенной засухой. Особенно остро это проявилось в июле – августе 2010 года, когда из-за аномальной жары погибли сельскохозяйственные культуры приблизительно на 30 % площади посевов и соответствующие потери урожая в 42-х субъектах Российской Федерации.

В таблице 1 приведены данные о погодных условиях в Приволжском федеральном округе, сложившихся в 2010 году, которые способствовали отрицательному изменению физических свойств почвы. Появилась угроза повышенной водной и ветровой эрозии [4, стр. 22].

Для создания устойчивых благоприятных условий выращивания зерновых культур в зонах рискованного земледелия необходимо вносить мелиоранты.

Мелиоранты – вещества в форме суспензий, эмульсий, порошков и растворов для долговременного улучшения свойств почвы, которые усиливают почвообрабатывающие процессы, значительно снижают подвижность тяжелых металлов и хорошо удерживают влагу [2, стр. 211].

После их внесения почва на долгие годы будет защищена от истощения минеральными солями. Кроме того, растениям, которые будут произрастать на этих почвах, не страшны засушливые летние периоды. Вода, запасенная в структурообразователях, будет постепенно выделяться и питать корни растений. Процесс этот может быть очень

длительным, и растения выживут в самых неблагоприятных засушливых условиях.

Таблица 1 – Агрометеорологические показатели ПФО, характеризующие засуху 2010 года

Территория	Осадки, % от нормы			Отклонение температуры воздуха от нормы, °С				Гидротехнический коэффициент (ГТК)			Запас продуктивной влаги (мм) в слое почвы 0–20 см		
	май	июнь	июль	май	июнь	июль	август	май	июнь	июль	май	июнь	июль
Республика Башкортостан	42	25	15	4,6	4,7	5,1	6,0	0,35	0,22	0,13	23	9	8
Республика Мордовия	97	22	2	4,1	3,4	6,9	5,6	0,83	0,21	0,01	40	6	0
Республика Татарстан	52	19	25	3,6	3,4	5,1	5,0	0,42	0,16	0,21	21	4	7
Чувашская Республика	96	24	4	4,5	3,7	6,6	5,1	0,80	0,22	0,04	50	8	3
Нижегородская обл.	76	57	37	5,0	3,1	6,6	5,0	0,71	0,62	0,36	33	13	10
Оренбургская обл.	16	16	47	2,6	4,4	3,9	5,0	0,11	0,10	0,27	17	8	6
Пензенская обл.	48	9	10	4,1	4,3	7,0	3,8	0,45	0,08	0,08	23	6	2
Самарская обл.	51	13	11	3,6	4,5	6,1	6,1	0,35	0,09	0,07	19	6	3
Саратовская обл.	59	10	22	2,9	4,4	5,8	5,7	0,35	0,06	0,12	10	3	0
Ульяновская обл.	54	8	12	3,8	3,9	5,8	5,4	0,44	0,08	0,10	17	6	3

Мелиоранты состоят из различных минералов и вследствие этого могут применяться целенаправленно в зависимости от свойств почвы.

Наиболее серьезно в научном плане изучены свойства цеолитов. Это группа природных минералов, обладающих высокой ионообмен-

ной способностью. Благодаря этому они способны поглотить из почвенного раствора избыток удобрений, сохранить полученные элементы от вымывания и легко отдать их живым корням растения. В этом случае урожайность сельскохозяйственных культур повышается при меньших нормах внесения удобрений, то есть удобрения используются более эффективно.

Применение цеолита увеличивает урожайность зерновых на 10–50 %. Необходимо вносить совместно с минеральными удобрениями в количестве до 0,65 % массы обрабатываемой почвы, что в пересчете составляет 15–20 тонн мелкой крошки цеолита на 1 гектар. Цеолиты очень хорошо работают на почвах, загрязненных радионуклидами. Следующий широко применяемый материал – перлит. В растениеводстве обычно используется перлитовый песок – фракции 3–5 мм, отделенный от пылевидных частиц. Это легкий пористый продукт белого или сероватого цвета, получаемый при термическом расширении гранул исходного минерала с тем же названием.

При температуре 800–1200 °С достигается полная стерильность перлита. Вес кубометра перлитового песка всего 100–250 кг. Он обладает выраженной щелочной реакцией. Благодаря огромному количеству полостей и общей удельной поверхности перлитовый песок обладает уникальными свойствами –высокой водоудерживающей способностью в сочетании с отличной воздухопроницаемостью.

Актуальным является применение жидкого мелиоранта-гидрогеля, это полимерный абсорбент в виде гранул или порошка. Благодаря строению своих молекул способен удерживать огромное количество воды: один грамм гидрогеля поглощает 200–400 мл жидкости. При этом накопленная влага доступна растениям более чем на 95 %. Находясь в гелеобразном состоянии, эта влага не испаряется, не уходит в нижние слои почвы и не влияет на ее физические свойства (рис. 1). Гидрогель в порошке при намачивании образует густую клейкую массу и может вноситься как локально, так и поверхностно. Он обволакивает корешки, защищая их от подсыхания и водного стресса в первое время. Рекомендуются сначала высыпать сухой гидрогель в воду или слабый раствор удобрений, пестицида или стимулятора. После набухания в течение часа масса проверяется на наличие белых комочков неразбухшего полимера и при необходимости добавляется небольшое количество воды. Порошок разводится до состояния густого киселя [2, стр. 112].

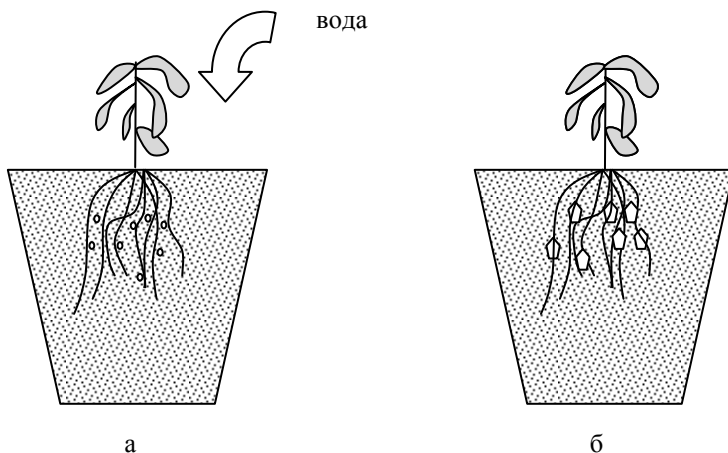


Рисунок 1 – Физический процесс гидрогеля в почве  
а – впитывает воду; б – при засухе отдает растениям

Внесение мелиорантов предполагает как разбросное поверхностное, так и внутрипочвенное.

Внутрипочвенное распределение мелиорантов в сравнении с разбросным позволяет производить заделку удобрения на заданную глубину, в результате чего появляется возможность размещать мелиоранты в пределах слоя почвы, где располагаются корни, что делает их легкодоступными для усвоения.

Таким образом, при помощи локального внесения создаются благоприятные условия для поглощения питательных веществ растениями из удобрений.

С целью уменьшения энергоемкости процесса внесения мелиорантов, учитывая их физико-химические свойства, рекомендуется использовать распыливание рабочих жидкостей в воздушном потоке.

В этом случае образуется жидкостно-воздушная смесь, которая по всей ширине захвата сельскохозяйственного орудия с помощью рабочего устройства вносится в почву [1, стр. 212].

Предлагается применять рабочий орган для внесения в почву жидких мелиорантов [3], который позволяет повысить равномерность внесения и качество распыла структурообразователей при плоскорезной обработке.

Устройство содержит материалопровод с равномерно расположенными по его длине распределительными отверстиями различного

диаметра, делитель потока материала, канал подачи материала и воздухопровод с отверстиями. При этом между воздухопроводом и материалопроводом размещена свободно вращающаяся пружина. Пружина приводится во вращательное движение через втулку и гибкий вал-трос от звездочки, взаимодействующей в рабочем положении с дном борозды.

Устройство работает следующим образом: в подлаповое пространство за счет торцевых шайб 14 к плоскорежущей лапе 1 крепятся наружные трубки 8 правой и левой секции устройства для внесения жидких мелиорантов.

Между секциями на поводке 5 установлена звездочка 9, приводящая во вращение тросик 10 и через переходную втулку 12 передающая вращательное действие нагнетающей пружине 13. Для обеспечения безопасной работы устройства для внесения жидких мелиорантов и постоянного вращения в одном направлении приводной звездочки 9 применяется защитный кожух 2.

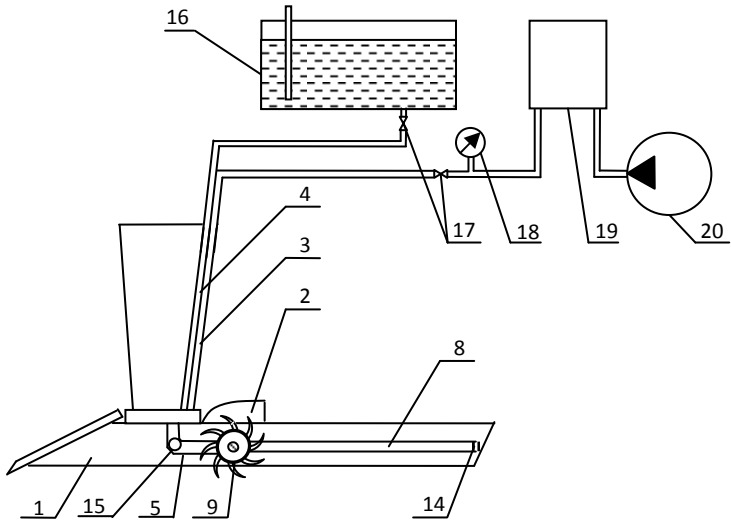
При движении плоскорежущего ножа 1 в устройство для внесения жидких мелиорантов подаются самотеком по материалопроводу 4 мелиоранты, а по воздухопроводу 3 под давлением – воздух.

Мелиоранты поступают в полость, находящуюся между внутренней 7 и наружной 8 трубками, а воздух – в полость внутренней – 7. Внутренняя 7 и внешняя 8 трубки установлены соосно и имеют по всей длине равномерно расположенные отверстия с нижней стороны. Диаметры  $d$  отверстий внутренней трубки 7 меньше диаметров  $D$  отверстий наружной трубки 8 и пропорциональны им.

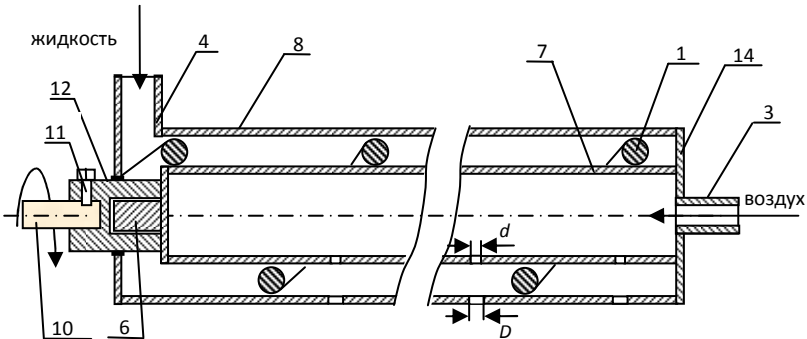
При выходе из полости сжатый воздух начинает контактировать с жидкими мелиорантами, в результате взаимодействия образуется газодисперсная среда, которая равномерно и качественно по ширине захвата распыляется в подлаповое пространство.

Качество распыла газодисперсной среды обеспечивается созданием разряжения в зоне взаимодействия сжатого воздуха с мелиорантами.

Равномерность распределения мелиорантов по ширине захвата рабочего органа достигается за счет гидростатического давления, создаваемого вращением пружины 13, находящейся в полости между внутренней 7 и наружной 8 трубками и через промежуточную втулку 12 тросика 10, жестко соединенного со звездочкой 9, контактирующей с дном борозды.



а



б

Рисунок 1 – Схема агрегата для безотвальной обработки почвы (а) с размещенным на нем рабочим органом (б)

1 – плоскорезущая лапа, 2 – защитный кожух, 3 – воздухопровод, 4 – материалопровод, 5 – поводок, 6 – стержень центрирующий, 7 – внутренняя трубка, 8 – наружная трубка, 9 – звездочка, 10 – тросик, 11 – винт соединительный, 12 – переходная втулка, 13 – пружина, 14 – торцевая шайба, 15 – шарнирное соединение, 16 – емкость Мариотта, 17 – краны регулировочные, 18 – манометр, 19 – ресивер, 20 – компрессор

Вращением пружины 13 также создаются условия для предотвращения забивания выходных отверстий наружной трубки 8 инородными включениями, содержащимися в жидких мелиорантах.

При внутрипочвенном внесении основного удобрения питательные элементы не перемешиваются с почвой, находятся ближе к питающей части корневой системы и используются более эффективно. Повышенное содержание аммонийного азота в области распределенных удобрений замедляет нитрификацию и способствует сокращению потерь азота за счет вымывания нитратов из корнеобитаемого слоя. При этом коэффициент использования растениями азота из удобрений возрастает на 10–15 %, фосфора – на 5–10 %, калия – на 10–12 % по сравнению с разбросным внесением [2, стр. 127].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А. А. К вопросу о совмещении предпосевной обработки почвы и внесении сорбентов-мелиорантов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Перспективные технологии для современного сельскохозяйственного производства». Чебоксары: ЧГСХА, 2008. 483 с.

2. Дубенюк А. П. Современное руководство по благоустройству сада / Фитон+. 2010. 200 с.

3. Патент № 2428829 Рабочий орган для внесения в почву жидких мелиорантов И. И. Максимов, А. А. Васильев, С. А. Васильев, В. И. Максимов. Опубликовано: 20.09.2011 Бюл. № 26.

4. Фролов А. В., Страшная А. И. О засухе 2010 года и ее влиянии на урожайность зерновых культур // Сборник докладов. ГУ «Гидрометцентр России» М.: Триада, лтд, 2011. 72 с.

#### THE ANALYSIS OF BRIGNING IN OF LIQUID AMELIORATORS

**Keywords:** *bringing in, ameliorators, weather, working organ, structure makers, zeolites.*

**Annotation:** *The analysis of the current weather situation over the past few years in the summer is made. The form and structure of structure makers is considered. Working organ for liquid ameliorators is considered.*

---

**ВАСИЛЬЕВ АЛЕКСЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ** – доцент кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Воротынец (alexei.21@mail.ru).

**VASILIEV ALEKSEI ANATOLIEVICH** – docent of the chair «Maintenance, organization of transport and transport management», Nizhniy Novgorod state engineering and economic institute, Russia, Voroty nec, (alexei.21@mail.ru).

**ВАРАКИН АНАТОЛИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ** – старший преподаватель кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Воротынец, (alexei.21@mail.ru).

**VARAKIN ANATOLY GENNADIEVICH** – senior lecturer of the chair «Maintenance, organization of transport and transport management», Nizhniy Novgorod state engineering and economic institute, Russia, Voroty nec, (alexei.21@mail.ru).

**ГОРИН ЛЕОНИД НИКОЛАЕВИЧ** – старший преподаватель кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Воротынец, (alexei.21@mail.ru).

**GORIN LEONID NIKOLAEVICH** – senior lecturer of chair «Maintenance, organization of transport and transport management», Nizhniy Novgorod state engineering and economic institute, Russia, Voroty nec, (alexei.21@mail.ru).

---