

ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ МЕЛИОРАНТОВ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

ВАСИЛЬЕВ Алексей Анатольевич, Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

ВАСИЛЬЕВ Сергей Анатольевич, Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

В статье рассматривается влияние, оказываемое жидкими мелиорантами, на физические свойства почвы. Основными свойствами, которые определяли после прохода рабочего органа для внесения жидких мелиорантов на контрольном участке земли, были – коэффициент фильтрации, пористость, влажность и объемная масса почвы. Исследования проводили согласно утвержденным стандартам. В результате полученные значения позволяют судить об эффективности использования жидких мелиорантов в сельскохозяйственном производстве. Так, значения влажности почвы в зоне непосредственного внесения мелиорантов на глубине 30 см, находятся в пределах 47 %, что создает комфортные условия для питания корней растений в засушливое время.

Введение. Использование жидких мелиорантов в сельскохозяйственном производстве проводится с целью сохранения влажности и питательных веществ в почве. Процесс применения мелиорантов заключается в следующем: в периоды, когда почва перенасыщена влагой (талые воды, чрезмерное выпадение дождевых осадков), мелиоранты впитывают излишки и отдают их корням растений в засушливые периоды. В качестве мелиорантов в таких случаях рационально использовать гидрогель совместно с жидкими комплексными удобрениями или с карбамидо-аммиачной селитрой. Внесение жидких мелиорантов проводится рабочим органом для внесения

жидких мелиорантов [1, 2, 3]. Рабочий орган представляет собой плоскорежущую лапу с установленным устройством для распыла жидких мелиорантов (рис. 1).

Плоскорежущая лапа в устройстве является противоэрозионным орудием, что позволяет сократить эрозионные процессы и сохранить плодородие почвы для возделывания сельскохозяйственных культур на агроландшафтах склоновых земель [4].

Цель исследования – изучить процесс влияния внесенных в почву мелиорантов на физические свойства почвы. Выявить изменение свойств почвы – влажности, объемной массы, фильтрации и пористости.



Рис. 1. Вскрытая борозда после прохода рабочего органа для внесения жидких мелиорантов





Методика исследований. С целью изучения процесса влияния мелиорантов на свойства почвы были проведены исследования на контрольном участке почвы через два месяца после обработки данного участка рабочим органом для внесения жидких мелиорантов. Участок представлял собой тяжелосуглинистый чернозем с ровной поверхностью размером 100×40 м.

В соответствии с ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб» [5] были отобраны образцы почвы в пяти точках через равные интервалы по длине участка, при этом в каждой точке не менее трех проб. Данные пробы собирали в алюминиевые стаканчики (кассеты), которые затем пронумеровывали и исследовали в лаборатории, где определяли влажность и объемную массу образцов почвы. С целью наглядного изменения физических свойств почвы после внесения мелиорантов образцы были собраны в различных слоях грунта.

При исследовании фильтрации и пористости почвы использовали ГОСТ 25584 «Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации» [6].

Результаты исследований. После обработки собранных образцов, в лабораторных условиях были представлены графики по каждому рассматриваемому свойству почвы.

На рис. 2 представлены четыре ломаные кривые, которые соответствуют полученным значениям объемной массы почвы до прохода рабочим органом для внесения жидких мелиорантов (на стерне) и после его прохода в различных слоях грунта.

Наименьшее значение объемной массы почвы наблюдается в слое 20–30 см (среднее

значение 1,05 г/см³), так как непосредственно на этой глубине проходит почвообрабатывающий рабочий орган, что свидетельствует о качественной обработке почвы. В работах ученый-почвовед Н.А. Качинский приводит следующие данные [8, 9]: показатель меньше 1,0 г/см³ – почва вспушенная или богата органическими веществами; 1,0...1,2 г/см³ – рыхлая или свежеспаханная почва; 1,2...1,3 г/см³ – почва плотная; 1,3...1,4 г/см³ – почва сильно уплотнена.

Внесение жидких мелиорантов также влияет на влажность почвы. По взятым образцам были проведены исследования на наличие влаги в разных слоях почвы после внесения мелиорантов. Пробы почвы брали через два месяца после обработки почвы. Полученные результаты представлены на рис. 3.

На рис. 3 видно, что наибольшее значение влажности ($W = 47,17\%$) достигается на глубине 30 см, где проходит рабочий орган и куда непосредственно вносятся жидкие мелиоранты. В слоях грунта 10–20 см можно наблюдать меньшее количество влаги (среднее значение 22,5 %), но не критичное и далекое от «зоны устойчивого увядания растений» [11].

Качественное внесение жидких мелиорантов обуславливается водопроницаемостью почвы. Так, в переуплотненных почвах жидкость может застаиваться, что приведет к переувлажнению корней, в результате чего растение начнет подвергаться гниению. Также избыточное содержание жидкости может привести к стеканию ее на склоновых землях и соответственно создать эрозионные процессы. Коэффициент фильтрации определяет процессы, проходящие в почве, за счет того, что

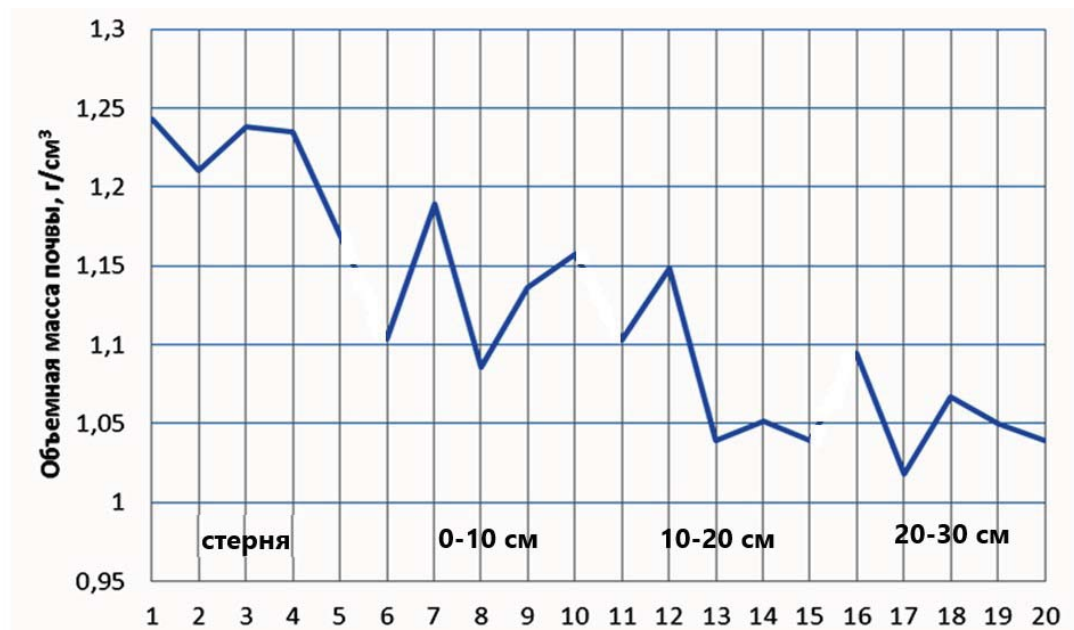


Рис. 2. Изменение объемной массы почвы в разных слоях почвы

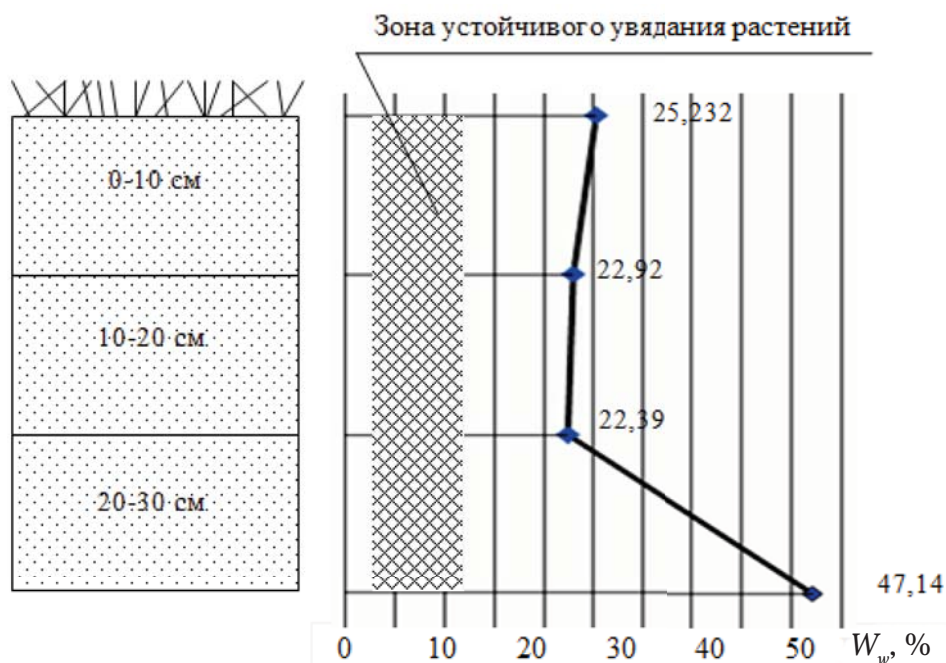


Рис. 3. Изменение влажности в почве после внесения жидких мелиорантов

характеризует способность почвы пропускать жидкость под действием гидростатического напора [10].

Коэффициент фильтрации тесно связан с пористостью, определяющей наличие пор в почве, которые последовательно заполняются растекающейся жидкостью, поступившей после прохода рабочего органа для внесения жидких мелиорантов.

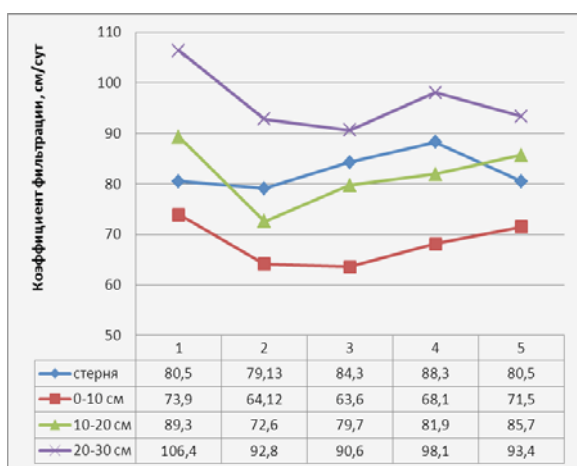
Показатели коэффициента фильтрации и пористости почвы определяли на стерне и в различных слоях почвы 0–10 см, 10–20 см и 20–30 см после прохождения рабочего органа для внесения жидких мелиорантов.

Коэффициент фильтрации по результатам образцов почвы имеет наиболее высокие значения на глубине 20–30 см – от 90,6 до 106 см/сут., так как именно в этом месте происходит оструктурирование пласта почвы

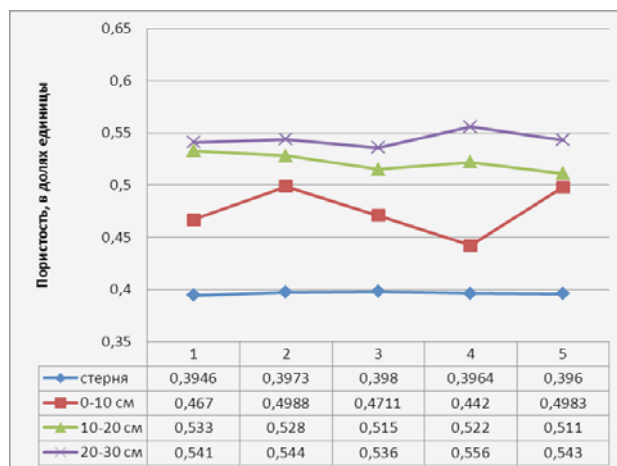
рабочим органом (рис. 4, а). Этот процесс характеризуется крошением нижней части пласта, которая непосредственно взаимодействует с почвообрабатывающим орудием. Также в образовавшееся пространство распыляются жидкие мелиоранты, которые струей воздействуют на слой земли.

Для сравнения средние значения коэффициента фильтрации в различных источниках представлены для разных почв следующие: песок – 300...800 см/сут.; суглинистые почвы 20...100 см/сут.; глина имеет 1...50 см/сут. [7, 8, 12].

Наилучшая пористость на графике (рис. 4, б) наблюдается после обработки почвы в слое 20–30 см. Именно на данную глубину вносили жидкие мелиоранты в процессе обработки почвы без оборота пласта. Образованные пористые пространства заполняются воз-



а



б

Рис. 4. Коэффициент фильтрации (а) и пористости (б) образцов почвы взятых в разных слоях почвы

духом и питательными элементами мелиорантов.

Пористость почвы по Н.А. Качинскому [7, 8, 12] оценивается следующими значениями – 65–55 % – отличная; 55–50 % – удовлетворительная; 50–40 % – неудовлетворительная; 40–25 % – низкая.

Показатели пористости в верхних слоях горизонта почвы снижаются вследствие того, что проводится безотвальная обработка. При этом рыхление происходит при подрезании пласта и воздействии стоек орудия.

Заключение. Полученные значения рассматриваемых в статье физических свойств после обработки почвы рабочим органом для внесения жидких мелиорантов позволяют судить о положительном эффекте использования мелиорантов. Так, значение влажности почвы в зоне непосредственного внесения мелиорантов на глубине 30 см находится в пределах 47 %, что создает комфортные условия для питания корней растений в засушливое время. Полученные показатели коэффициента фильтрации, пористости и объемной массы согласуются с эталонными значениями Н.А. Качинского, что свидетельствует о качественной обработке почвы рабочим органом для внесения жидких мелиорантов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.А., Васильев С.А. Устройство для внесения в почву жидких мелиорантов при плоскорезной обработке // Труды ГОСНИТИ. – 2013. – Т. 111. – № 1. – С. 181–184.
2. Васильев С.А., Васильев А.А., Максимов И.И. Разработка рабочего органа для внесения жидких мелиорантов в почву при плоскорезной обработке // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 1. – С. 55–58.
3. Васильев А.А. Обоснование основных параметров рабочего органа для внесения жидких мелиорантов при безотвальной обработке почвы: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 /

Васильев Алексей Анатольевич. – Чебоксары, 2002. – 22 с.

4. Васильев С.А., Васильев А.А., Затылков Н.И. Противозероэрозийная контурная обработка почвы машинно-тракторными агрегатами на агроландшафтах склоновых земель // Вестник НГИЭИ. – 2018. – № 5 (84). – С. 43–54.

5. ГОСТ 28168–89. Почвы. Отбор проб. – М.: Стандартинформ, 1989. – 6 с.

6. ГОСТ 25584–90. Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 18 с.

7. Зайдельман Ф.Р. Гидрологический режим почв Нечерноземной зоны. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 329 с.

8. Качинский Н.А. Физика почв. – М.: Высш. шк., 1965. – 324 с.

9. Качинский Н.А. Структура почвы. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963. – 101 с.

10. Кауричев И.С., Панов Н.П., Розов Н.Н. Почвоведение. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.

11. Лосев А.П. Практикум по агрометеорологическому обеспечению растениеводства. – СПб.: Гидрометеиздат, 1994. – 244 с.

12. Шейн Е.В. Курс физики. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 2005. – 432 с.

Васильев Алексей Анатольевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический университет. Россия.

Васильев Сергей Анатольевич, д-р. техн. наук, проф. кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический университет. Россия.

606340, Нижегородская обл., г. Княгинино, ул. Октябрьская, 22 А.

Тел.: (831) 664-15-50.

Ключевые слова: почва; мелиоранты; рабочий орган для внесения жидких мелиорантов; коэффициент фильтрации; пористость; влажность; объемная масса.

THE INFLUENCE OF THE LIQUID AMELIORANTS ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF THE SOIL

Vasilyev Alexey Anatolyevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Servicing, Arrangement of Transportation and Transport Management", Nizhniy Novgorod State Engineering and Economic University. Russia.

Vasilyev Sergey Anatolyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Servicing, Arrangement of Transportation and Transport Management", Nizhniy Novgorod State Engineering and Economic University. Russia.

Keywords: soil; ameliorants; working body for making liquid ameliorants; filtration coefficient; porosity; humidity; bulk density.

The article considers the influence of liquid ameliorants on the physical properties of the soil. The main properties that were determined after the passage of the working body for making liquid ameliorants on the control plot of land were the filtration coefficient, porosity, humidity and the bulk density of the soil. Studies were conducted according to approved standards. As a result, the obtained values make it possible to judge the effectiveness of the use of liquid ameliorants in agricultural production. Thus, the soil moisture values in the zone of direct application of ameliorants at a depth of 30 cm are within 47%, which creates comfortable conditions for feeding the roots of plants in arid time.

