

АГРО-ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПОСЕВА С ОДНОВРЕМЕННЫМ ВНЕСЕНИЕМ ЖИДКИХ И ТВЕРДЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Милюткин В.А.

Самарский государственный аграрный университет, Самара, Россия

Буксман В.Э.

АО «Евротехника» (Самара Россия), «AMAZONEN-Werke», Хасберген-Гасте, Германия

В данной статье рассматриваются исследования ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет (Самарский ГАУ) по оценке эффективности в земледелии новых видов жидких минеральных азотных удобрений на базе карбамидно-аммиачной смеси - КАС по сравнению с твердыми-аммиачная селитра- ПАО «Куйбышев-Азот» техникой немецкой компании «AMAZONEN-Werke», производимой в России - г. Самара на предприятии «Евротехника» и новая конструкция комбинированного агрегата для внесения удобрений вместе с посевом FDC 6000.

Ключевые слова: *земледелие, удобрения, жидкие, КАС, технология, техника, FDC 6000.*

GRO-ENGINEERING AND TECHNOLOGICAL JUSTIFICATION FOR CREATING A COMPLEX UNIT FOR SOWING WITH SIMULTANEOUS APPLICATION OF LIQUID AND SOLID MINERAL FERTILIZERS

Milyutkin V. A.

Samara state agrarian university, Samara, Russia

Buxmann V. E.

Eurotechnika JSC (Samara, Russia), AMAZONEN-Werke, Hasbergen-Gaste, Germany

This article discusses studies of the Samara state University (Samara GAU) to assess the effectiveness of farming and new types of liquid mineral fertilizers on the basis of urea-ammonium nitrate - UAN compared to solid ammonium nitrate of JSC "Kuibyshev Azot" equipment of the German company "AMAZONEN-Werke", produced in Russia - Samara on the company "eurotechnika" and new design of the combination unit for application of fertilizers together with sowing FDC 6000.

Keywords: *agriculture, fertilizers, liquid, CAS, technology, technique, FDC 6000*

Значительно возросший за последние годы ежегодный объем сельскохозяйственной продукции-особенно растениеводческой в России, наряду с основными составляющими, влияющими на продуктивность сельхозкультур, определяется также увеличивающимися агрохимическими мероприятиями в земледелии. В первую очередь это связано со стабильным ростом вносимых минеральных удобрений – за последние семь лет – на 33% с сегодняшней средней нормой внесения – 51 кг/га[1]. По среднемировому уровню около 100 кг/га, из которых на долю более эффективных-жидких форм приходится до 8-9% мирового объема, - в России вносится удобрений в девять раз меньше чем в Китае, в три раза меньше чем в США, в четыре раза меньше чем в Германии. В то же время, как показывают производственные испытания, жидкие минеральные удобрения - ЖМУ дают на 5-10% большую прибавку к урожаю в сравнении с твердыми. Жидкие минеральные удобрения имеют значительные технологические преимущества перед твердыми: более равномерно распределяются по поверхности в реальных условиях, имеют лучший доступ к растениям и точно дозируются. В значительной степени отставание во внесении минеральных удобрений в жидкой форме как по основному назначению, так и в подкормках сдерживается недостатком, а порой и полным отсутствием в АПК специальной сельскохозяйственной высокоэффективной техники. Не случайно многие зарубежные сельхоз-машиностроительные компании и некоторые отечественные усиливают работу по созданию новых комбинированных машин и оборудования для внесения по разным технологиям минеральные удобрения в жидкой форме. То есть особенно сегодня необходимы кардинальные меры для повышения плодородия почв в России увеличением внесения удобрений по новым технологиям, новой сельскохозяйственной техникой[1-12]. В связи с чем Самарский государственный аграрный университет и в настоящее время проводит сравнительные полевые опыты с жидкими удобрениями на базе карбамидно-аммиачной смеси КАС с серой-S[1-2] производства ПАО «Куйбы-

шевАзот», немецкой техникой АО «Евротехника»(г.Самара)[3-12]. Варианты опыта: по каждой возделываемой культуре: подсолнечник, соя, кукуруза – в опытах были заложены 4-6 вариантов:1) без удобрений (контроль); 2) внесение азота в виде твердой формы аммиачной селитры (контроль); 3) внесение азота в виде жидкого азотного удобрения КАС-32; 4) внесение азота в виде жидкого азотно-серного удобрения КАССА; 5) внесение азота в виде жидкого азотно-серного удобрения РПС. Схема опыта с нормами внесения удобрений по каждому варианту и срокам внесения пред-ставлены в табл.- 1) до посева (под предпосевную обработку) (60% дозы);2) фаза интенсивного роста (30% дозы); 3) формирование урожая (качество урожая) (10% дозы). При этом исследовались следующие варианты:

1. Контроль. Аммиачная селитра. Внесение под предпосевную культивацию гранулированного минерального удобрения 176 кг/га ф. в. (N60 кг/га д. в.) разбрасывателем ЗА-М 1500 (Amazone);

2. КАС-32. Внесение опрыскивателем UR-3000 крупнокапельными 7- струйными форсунками под пред-посевную культивацию 144 л/га (186 кг/га ф. в.) N60 кг/га д. в.; 3. КАС + S. Дополнительное внесение серы: КАС + S – 134 л/га (166 кг/га ф. в.) N40 кг/га д. в. + S5 кг/га д. в., сплошное внесение опрыски-вателем UR-3000 (Amazone) крупнокапельными 7-струйными форсунками под предпосевную куль-тивацию;4. КАС-32+ РПС. Дополнительное внесение серы: а) внесение опрыскивателем UR-3000 крупнокапельными 7-струйными форсунками под предпосевную куль-тивацию КАС-32 96 л/га (124 кг/га ф. в.) – N40 кг/га д. в.; б) подкормка в фазу 8–10 листьев опрыскивателем UR-3000 (Amazone) удлинительными шлангами - РПС (раствор питательный серосодержащий) 200 л/га (220 кг/га ф. в.) N20 кг/га д. в. + S23 кг/га д. в.

Таблица 1 – Нормы внесения азотных удобрений (кг/га ф.в.)

Сроки внесения	Аммиачная селитра N-34	КАС-32 N-32	КАССА N-24	РПС N-8
соя, общая доза азота 143 кг/га д.в.				
до посева	252	265	358	473
3 настоящих листа	126	133	179	236
бутонизация	42	44	60	178
кукуруза, общая доза азота 149 кг/га д.в.				
до посева	263	277	373	418
фаза 3 листьев	131	138	186	259
фаза 8–10 листьев	44	46	62	86
подсолнечник, общая доза азота 132 кг/га д.в.				
до посева	233	245	330	490
фаза 2–3 листьев	116	123	165	295
фаза «звездочки»	39	41	55	65

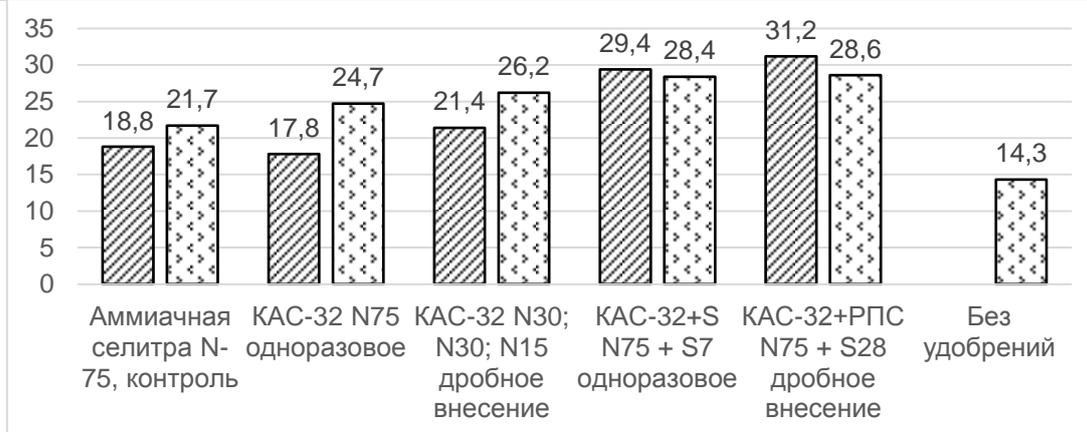


Рисунок 1 – Сравнительная урожайность сои – ц/га (2018-2019гг.)

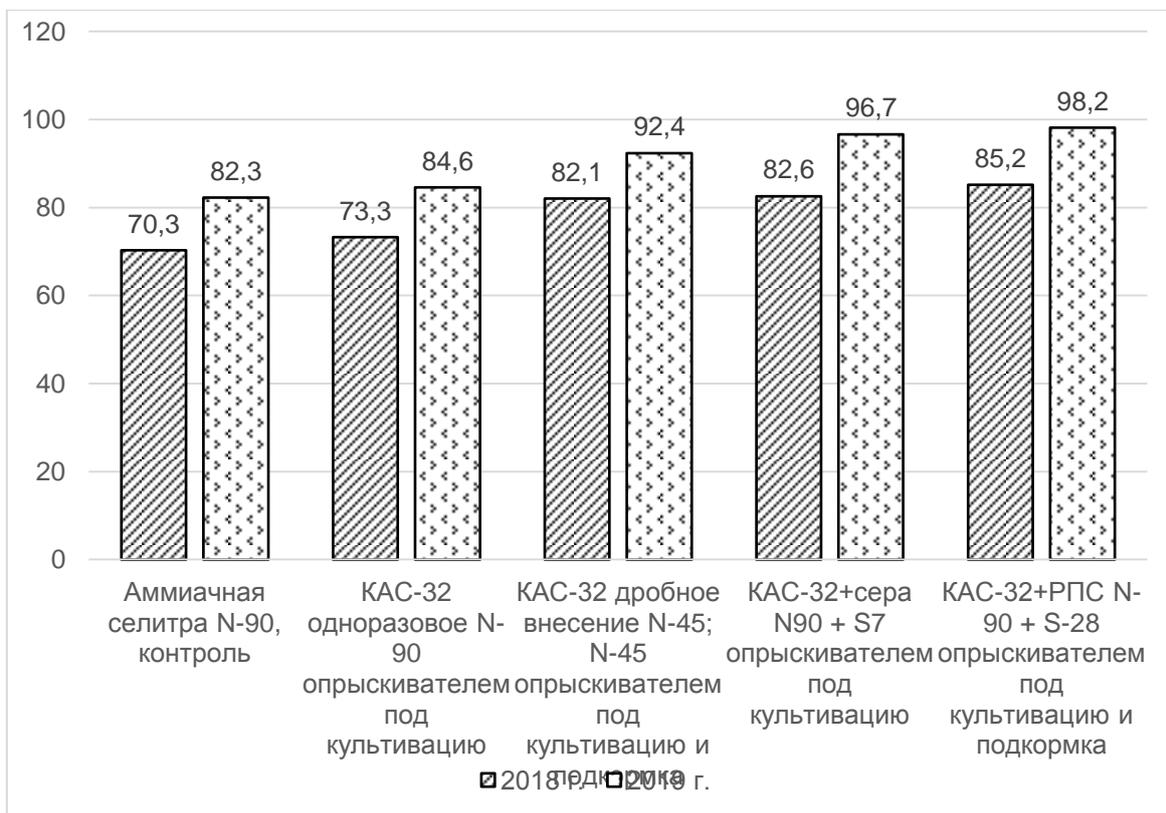


Рисунок 2 – Урожайность кукурузы (ц/га): гибриды – «Пионер 7709» (2018 г.); НК «Фалькони» (2019г.)



Рисунок 3 – Сравнительная урожайность подсолнечника на опытных делянках, ц/га в 2018 – 2019г.

Оценка эффективности жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 по сравнению с твердыми – аммиачная селитра - на всех исследуемых культурах в течение 2-х засушливых лет 2018-2019гг. показывает стабильные существенные прибавки урожайности (Рис.1-3), что свидетельствует о целесообразности данного технологического приема и его эффективности. В связи с чем, а также с учетом тенденций мирового развития, последней актуальной новинкой компании «AMAZONEN-Werke» является создание на предприятии в г. Самара – АО «Евротехника» универсального агрегата для внесения жидких удобрений - FDC 6000 (рис. 4), который позволяет сеялками AMAZONE, используя их конструктивные возможности одновременного с посевом вносить в борозду твердые минеральные удобрения из туковых бункеров сеялок и жидкие минеральные удобрения – в нашем

случае различные варианты по составу карбамидно-аммиачной смеси – КАС зерновыми и пропашными сеялками.



Рисунок 4 – Агрегат FDC 6000 для оборудования технологических комплексов – сеялок различного типа и назначения компании «AMAZONEN-Werke» для одновременного внесения жидких минеральных удобрений при посеве

Агрегат FDC 6000 состоит из 2-х баков по 3000 л с общим объемом 6000 л для жидких минеральных удобрений, автономного лопастного насоса для наполнения баков жидкими минеральными удобрениями, рабочего насоса с приводом от фрикционного колеса, двух баков для чистой воды по 300 л, нижних тяг с навеской для агрегатирования сеялок с оборудованием для внесения жидких минеральных удобрений, при этом агрегат работоспособен при рабочей скорости до 20 км/ч с возможными нормами внесения от 40 до 300 л/га при точности дозирования $\pm 1\%$ от нормы внесения, оси без тормозов с пневматическими резиновыми колесами с шириной колеи 2,3 м и сцепного устройства, состоящего из тяговой траверсы Кат. 2-5 и сцепной петли.

Агрегат FDC 6000 имеет многочисленные возможности применения с различными сеялками компании «AMAZONEN-Werke» для точного высева пропашных культур (подсолнечник, кукуруза, соя и т.п.)-EDX 9000-TC (шириной захвата 9 м), а для зерна-высокопроизводительными сеялками для прямого, мульчирующего и традиционного посевов DMC 9000 и DMC 12000 (шириной захвата 9 и 12 м) и высокопроизводительными сеялками также для прямого мульчирующего и традиционного посевов Condor 12000 и Condor 15000 (шириной захвата 12 и 15 м) (рис. 5). Дополнительно к тяговому усилию на перемещение сеялок для агрегата FDC 6000 в полностью заправленном состоянии требуется тяговое усилие 50 л.с.



Рисунок 5 – Возможные варианты использования агрегата FDC 6000 с зерновыми и пропашными сеялками компании «AMAZONEN-Werke»: пропашная сеялка точного высева EDX 9000-TC, зерновые сеялки для классических технологий и No-Till, Mini-Till: DMC 9000; DMC 12000; Condor 12000; 15000

Таким образом минеральные удобрения в жидкой форме – КАС имеют ряд преимуществ по сравнению с твердыми минеральными удобрениями (особенно в засушливых условиях) по равномерности внесения, быстрой усвояемости растениями и т.д., что на практике обеспечивает прибавку урожая до 15 %. Многие машиностроительные фирмы, в том числе и АО «Евротехника» (г.Самара) немецкой компании «AMAZONE-Werke», разрабатывают и выпускают соответствующее оборудование к полевым опрыскивателям для внесения КАС. Наиболее значимой разработкой АО «Евротехника» является прицепной агрегат для внесения жидких минеральных удобрений одновременно с обработкой почвы и посевом FDC 6000 .

Литература

1.Милюткин В.А., Сысоев Н.В., Макушин А.Н., Васильев А.С. Стабильная эффективность сельхозкультур от повышения плодородия почв жидкими минеральными удобрениями.

В сб.: Приоритетные направления регионального развития. Материалы Всероссийской (нацио-нальной) научно-практической конференции с международным участием, 2020, С. 553-558.

2.Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Длужевский О.Н. Техничко-технологическое обоснование эффективности жидких минеральных удобрений на базе КАС-32, целесообразность и возможность расширения их использования. АгроФорум, 2020. № 2, С. 47-51.

3.Милюткин В.А., Буксман В.Э., Канаев М.А. Высокоэффективная техника для энерго-, влаго-, ресурсосберегающих мировых технологий Mini-Till, No-Till в системе точного земледелия России// Монография, – Кинель: РИО Самарской ГСХА, 2018, 182с.

4.Милюткин В.А.Эффективная политика аграрных машиностроительных фирм в развитии интел-лектуальных технологий в земледелии (на примере совместной деятельности компании "Amazonen – Werke" (Германия) в России – АО "Евротехника" (Самара)). Агрофорсайт, № 2, 2017, С.1-5.

5.Милюткин В.А., Долгоруков Н.В. Почвозащитные сельскохозяйственные технологии и техника для возделывания сельскохозяйственных культур// Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии, №3, 2014, С. 37-44.

6. Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Trots A.P., Guzhin I.N., Zhiltsov S.N. TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL OPERATIONS FOR THE ADAPTATION OF AGRICULTURE TO GLOBAL WARMING CONDITIONS. В сборнике: BIO Web of Conferences. 2020. С. 00075.

7.Милюткин В.А.,Толпекин С.А.,Буксман В.Э. Приоритетные конструктивные и технологические особенности опрыскивателей для защиты растений при техперевооружении агропредприятий АПК. Нива Поволжья, 2018, №1(46),С.97-102.

8.Милюткин В.А., Буксман В.Э. Повышение эффективности опрыскивателей для внесения жидких минеральных удобрений. Известия Оренбургского государственного аграрного университета, №1(69), 2018, С.119-122.

9.Милюткин В.А., Канаев М.А., Буксман В.Э. и др. Формирование рационального состава наиболее эффективных разбрасывателей минеральных удобрений для агропредприятий. Известия Оренбургского государственного аграрного университета, № 6, 2017, С.111-114.

10.Милюткин В.А., Буксман В.Э. Внутрипочвенное внесение удобрений агрегатом X TENDER с культиваторомCENIUSпри высокоэффективном влагонакоплении . В сб.:Аграрная наука сельскому хо-зяйству-сборник статей:в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет, 2017, С.41-43.

11.Милюткин В.А., Цирулев А.П. Возможности повышения продуктивности сельхозугодий вла-госберегающими технологиями высокоэффективной техникой "AMAZONEN-Werke". В сб.:Современ-ное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса. Материалы международной на-учно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ; Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. 2016. С. 220-224.

12.Милюткин В.А., Соловьёв С.А., Макаровская З.В. Оптимизация машинно-тракторного парка агропредприятия при выборе сельхозмашин (сеялок) по основным технико-технологическим показате-лям. Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2017, № 4 (66), С. 122-124.