

## Сергей Кисин Бескабинное безлюдье

«Ростсельмаш» выводит на рынок первый отечественный беспилотный комбайн. Внедрение беспилотников в АПК приведет к росту производительности хозяйств и серьезно изменит профессию механизатора



Уборка подсолнечника экспериментальной беспилотной системой производства «Ростсельмаш». Кабина машины пуста. Оператор на подножке присматривает за процессом

С апреля 2021 года в России начнутся продажи сельхозтехники, оснащенной оборудованием для работы в автоматизированном режиме. Компания КЗ «Ростсельмаш» (Ростов-на-Дону, входит в группу «Новое содружество») завершила очередной этап полевых испытаний беспилотного зерноуборочного комбайна, созданного на платформе серийной машины TORUM 785. Дорогостоящая кабина изделия не понадобится, оператор сможет управлять сразу несколькими беспилотными комбайнами удаленно. Цена инновационной новинки, как ожидается, будет до 20% нижеупомянутой серийной модели ростсельмашевского комбайна (базовая

модель стоит в зависимости от комплектации от 13,3 до 16,5 млн рублей).

На самом предприятии считают, что пока о полном беспилотном цикле говорить рано, так как еще предстоит решить проблемы автозаправки, автоматической сцепки с прицепным оборудованием, выгрузки зерна, логистики. Полностью автоматизированный беспилотный комбайн на российских полях ожидается на горизонте трех–пяти лет.

### Штурвал интерстеллара

Знойная донская степь. Нива с тяжелыми, налитыми солнцем колосками пшеницы. По ниве монотонно, без рывков движется зерноуборочный комбайн, срезая жаткой хлебную густоту и остав-

ляя за собой идеальное жнивье, без так называемых петухов — нескошенных участков. Поле заканчивается, комбайн медленно разворачивается, четко подстраивает жатку под кромку следующего ряда и пускается в обратный путь.

Кабина пилота-механизатора пуста. Комбайн в автоматическом режиме ведет оператор, расположившийся с планшетом за пределами поля и лишь контролирующей выполнение задания, заложенного в электронные «мозги» машины. Беспилотный комбайн на тестовых испытаниях чисто убирает ряд за рядом, эффективность и качество процесса сразу стало выше на 20%.

К моему уху наклоняется инженер из ростсельмашевского КБ: «Голливудский

фильм «Интерстеллар» видел? Вот оно, киношное будущее, уже здесь, на этом поле». За работой гигантского робота с любопытством наблюдают профессиональные механизаторы.

Коротко «Эксперт» уже рассказывал о беспилотной новинке «Ростсельмаша» (см. «Водителей просят выйти», № 40), сегодня у нас появилась возможность поделиться важными подробностями.

Как рассказал нам Олег Александров, руководитель проекта инновационных технологий компании «Ростсельмаш», «в основе проекта не только технология автовождения, но и автоматизация массы процессов, которые происходят во время посева, обработки растений и уборки урожая. Зерноуборочный комбайн — сложнейшая система механизмов, которые, взаимодействуя друг с другом, должны привести к результату — увеличению производительности на фоне минимальных потерь и высокого качества зерна. Основная причина решения автономизации комбайна — сокращение влияния пресловутого человеческого фактора».

Машина сама знает границы поля, рассчитывает траекторию движения. Система картирования определяет количество убираемой культуры в каждой точке поля, его влажность. Кроме того, автоматика следит за степенью изношенности агрегатов комбайна для их своевременной замены.

### Пилотный беспилотный

Работы над созданием безлюдного комбайна вели практически все крупные мировые игроки рынка сельхозтехники еще в 1970–1980-е годы.

В сельхозмашиностроении СССР элементы автоматизации с использованием спутниковых технологий, как и многое иное, пришли из ВПК. Комбайн с установленным датчиком копирования рельефа успешно тестировался и даже рекомендовался в серийное производство. Но в серию экспериментальная машина так и не пошла — не удалось поставить на поток производство нужного электронного оборудования.

Сегодня ростовчане делают второй «подход к снаряду». Серьезным мотивом стал дефицит квалифицированных механизаторов. Опытные комбайнеры, способные в сезон не вылезать из-за штурвала по десять-двенадцать часов, нарахват. Разрушенная в 1990-е система среднего технического образования не в состоянии закрыть эту брешь и усадить за штурвалы нужное количество операторов.

К примеру, в Саратовской области за последние двадцать лет число механизаторов снизилось с 28 до 10 тысяч. В

Ставропольском крае не хватает четырех тысяч механизаторов, в Самарской области дефицит кадров достигает 50%, в Зауралье за одним комбайнером закреплено три-четыре единицы техники. В этом году положение усугубилось карантинными ограничениями, из-за чего АПК лишился еще и грамотных гастарбайтеров.

И с такой проблемой столкнулась не только Россия. Средний возраст фермеров в странах «золотого миллиарда» — 60 лет, и их число не растет. Дефицит рабочих рук в агропроме в ближайшие годы может стать глобальной проблемой.

В том числе поэтому в Ростове последние пять лет в ходе масштабной кампании импортозамещения и перевода ряда зарубежных производств группы «Новое содружество» в Россию внедрению автоматизированных технологий уделяли особое внимание.

### Точное земледелие

Роботизация давно уже затронула мировой рынок АПК. Однако сложнее всего она внедряется в подвижную технику из-за необходимости постоянного контроля человека за ее работой во избежание серьезных аварий. К примеру, спутниковая навигация используется уже много лет, но запускать беспилотный автотранспорт в массовом режиме пока никто не решился. Поле не город, но и там достаточно своих нюансов из-за складок местности, строений, появления на поле животных и других неожиданных препятствий.

В развитых странах внедрения беспилотной техники. В частности, в США компания Autonomous Tractor вывела на рынок свою модульную бескабинную роботизированную тракторную платформу для обеспечения мини-погрузки; Autonomous Solutions разрабатывает роботизированную платформу для дистанционной обработки виноградников, Kinze Manufacturing — автоматизированную систему для сборки урожая пропашных культур. Французская Naio Technologies Oz работает над автономным электротрактором, который может быть использован как для сбора, так и для транспортировки урожая. В то же время некоторые отраслевые лидеры, в частности американская компания John Deere, не стали развивать автовождение по кромке поля и валку.

В России системы автономного управления сельхозтехникой в ближайшие два года намерены внедрить у себя в хозяйствах такие крупные агрохолдинги, как «РусАгро» (242 зерноуборочных комбайна в Белгородской, Тамбовской, Курской и Орловской областях и в Приморском

крае) и группа «Эконива» (Белгородская и Воронежская области). Компании давно тестируют на своей технике разработанную российскими конструкторами Научно-производственного объединения автоматике имени академика Н. А. Семихатова систему автономного управления Cognitive Agro Pilot.

«При всей их привлекательности спутниковые технологии относительно точности слепы, так как при наличии на пути машины, к примеру, столба или стоящего человека спутник его попросту не увидит, — считает Олег Александров. — Поэтому спутниковые системы необходимо дополнять технологией машинного зрения. Камера порой лучше справляется с задачей, чем лидар или радар, ибо в силу своих технологических особенностей она видит хорошо в условиях запыленности».

Конструкторы «Ростсельмаша» занялись внедрением гибридной технологии «PCM Агротроник Пилот 2.0». За счет комбинирования спутниковой и встроенной в комбайн наземной навигации машина может видеть картину поля и в вертикальной, и в горизонтальной плоскости. Это позволяет двигаться по кромке скошенной культуры и валку в режиме автопилота, а также останавливается перед препятствиями, что гарантирует безопасность при движении, если перед комбайном неожиданно окажется человек или животное. Со спутника столб или человек покажется лишь точкой на местности, система же машинного зрения мигом идентифицирует препятствие.

«Космическое зрение» действует на базе системы навигации ГНСС, дающей спутниковый ориентир, машинное — по системе RTK (Real Time Kinematic), дающей наземный ориентир. При этом зона покрытия наземных RTK-станций достаточно велика. Здесь более стабильный сигнал, нет зависимости от погоды, облачности. Поправки распространяются на удаленность до 5 км и дают точность сигнала до 1–2,5 см.

К тому же беспилотный комбайн — это еще и автоуправление процессом, адаптером, жаткой, автоматизация процесса сепарирования и очистки зерна, управление потерями и дроблением зерен и проч. Система автоуправления «Ростсельмаша» содержит в себе элементы управления траекторией, скоростью, рабочими органами, автоматическими разворотами, синхронизацией с грузовым автомобилем.

«Платформа «Агротроник» интегрирована с системой автовождения с передачей карты задания в бортовую систему. Через платформу комбайну выдается задание: конкретный участок



поля, наименование культуры, ширина захвата жатки. После чего сама система комбайна выстраивает оптимальный маршрут движения к полю, а оператор лишь дает команду на его начало, — пояснил Олег Александров. — У нас есть разработка системы ночного видения, которая может идентифицировать препятствия на расстоянии до полутора километров. Технология широко используется и в военной сфере, в автопроме. Это важно и для АПК, поскольку многие операции в поле проводятся ночью для более эффективной работы опрыскивателей».

Кстати, именно за разработку системы «Агротроник Пилот 2.0» в октябре нынешнего года ростовчане получили премию Autonet Awards 2020 в номинации «Лучшая идея».

### Экономвариант

Хорошие результаты испытаний беспилотников на платформе комбайна TORUM 785 в Белгородской и Ростовской областях убедили руководство «Ростсельмаша» со следующего года начать оснащение своим автоматизированным оборудованием всей линейки комбайнов и тракторов, а с 1 апреля запустить продажи беспилотной системы «РСМ Агротроник Пилот 2.0», в том числе через дилерскую сеть в других странах. Ею могут оснащаться как новые заводские машины, так и уже работающие в хозяйствах.

«В перспективе в сервисный пакет компании будет входить метеокарта. В настоящее время в КБ «Ростсельмаша» разрабатывается собственная метеостанция «РСМ-Метео», которая будет доступна для потребителей с 2021 года. Она будет интегрирована в «Агротроник» и начнет давать картину погоды на нужном участке местности, где работает беспилотная техника. Станция уведомит о начале осадков, их интенсивности, окончании дождя, температуре, влажности почвы, чтобы оператор принимал решение о дальнейших действиях комбайна», — уточнили в компании.

В «Ростсельмаше» оптимистически оценивают рыночные перспективы своей новинки. Стоимость автоматизированной системы эксперты оценивают в 600–800 тыс. рублей с НДС.

Но на «Ростсельмаше» уже видят пути удешевления беспилотного комбайна с запуском его в серию. С постепенным наращиванием производства подобных машин их стоимость может сократиться за счет экономии на расходах, которые сейчас включены в стоимость комбайна. В первую очередь это касается отсутствия кабины и ее наполнения,



Олег Александров, руководитель проекта инновационных технологий компании «Ростсельмаш»

включая кресло, педали, панель приборов, подлокотник, климат-контроль и т. п. Да и сама система «Агротроник» будет дешевле за счет того, что все ее основные компоненты производятся в России. На «Ростсельмаше» оценивают общую экономию примерно в 20% нынешней стоимости трактора или комбайна (в зависимости от комплектации). При этом его производительность труда и экономический эффект работы на 20–25% выше, чем у традиционных TORUM.

По мнению генерального директора компании **Валерия Мальцева**, максимальный эффект работы достигается за счет автоматически определенного внесения удобрений, средств защиты растений, семян, использования датчика глубины обработки почвы, уровня топлива, домолота, режима автопилотирования, агроменеджмента, картографирования. К примеру, ныне применяемая технология разбрасывания удобрений по причине их неоправданного расхода, смыывания осадками, потери азота и низкой эффективности ведет к 50-процентной потере урожайности.

Более существенное удешевление произойдет за счет эксплуатации машины и уменьшения фонда оплаты труда. По данным ресурса Труд.ком, в 2020 году самая высокая зарплата механизатора отмечена в Кабардино-Балкарии и Чечне — 120 тыс. рублей. По информации «Эксперта», в Ростовской области, на Кубани и в Ставрополье фактическая зарплата механизатора в горячий сезон, с учетом различных надбавок и бонусов, может достигать до 150–180 тыс. рублей

в месяц. В Поволжье и на Алтае зарплаты поскромнее, но в сезон комбайнеры-трактористы зарабатывают от 65 до 90 тыс. в месяц. Это означает, что, к примеру, на десяти тысячах саратовских комбайнерах владельцы агрокомпаний сэкономят в страду порядка миллиарда рублей только на зарплате.

«Основными потребителями беспилотной техники могут стать крупные и средние финансово крепкие агропредприятия, которые за счет принятия оперативных решений могут позволить себе риски приобретения инновационных машин, — считает директор аналитического центра «СовЭкон» **Андрей Сизов**. — Да и разработчикам подобной техники легче работать с крупными компаниями, такими как «Русагро», «Эконива», которые уже налаживают у себя беспилотные системы. Если представителям «Ростсельмаша» удастся убедить потенциальных потребителей в том, что за счет использования беспилотников они смогут заметно сэкономить на топливе, потерях урожая, зарплате механизаторам, то перспектива таких комбайнов в России станет очевидной».

С другой стороны, реальная «беспилотность» беспилотника пока тоже предполагается весьма относительной. Во-первых, еще нужно решить задачи автозаправки, автоматической сцепки с прицепным оборудованием, выгрузки зерна. Во-вторых, в настоящее время законодательно работа беспилотной техники не регламентирована, поэтому за возможные проблемы и аварии будут в случае ЧП отвечать разработчик или эксплуатант. Поэтому пока один или не-



Система разгрузит оператора как минимум на 50%.

Он будет управлять шнеком для выгрузки и следить за

уровнем топлива. Один оператор-пилот будет отслежи-

вать работу сразу нескольких машин

сколько операторов-айтишников будут следить за техникой. А это тоже затраты на зарплату, пусть и не такую внушительную, как у человека за штурвалом. Это новость не очень хорошая.

«Система разгрузит оператора как минимум на 50 процентов, — пояснил Олег Александров. — Ему не надо будет выстраивать стратегию, следить за точностью исполнения, управлять жаткой, разворотами — за этим следит бортовая система. В задачу оператора входит управление шнеком для выгрузки, слежение за уровнем топлива и общий контроль за уборкой. Но в ближайшие пять лет один оператор-пилот будет отслеживать сразу несколько машин».

Дальнейшей экономии разработчики могут достичь, если решат вопрос использования альтернативных источников энергии для силовой установки комбайна. В частности, солнечных батарей, кинетической энергии, вырабатываемой самим комбайном в большом количестве. Уже сегодня у них разработаны датчики, способные работать на энергии солнца, движения, вибрации, тепла. Замена топлива на электрический привод позволит сделать существенный скачок в развитии, но пока высокие цены на импортные аккумуляторные батареи емкостью 600 Ач для двигателя в 550 л.с. не дает возможности надеяться на скорое их внедрение в беспилотники (средняя стоимость тяговых АКБ подходящих параметров начинается от 180 тыс. рублей). Работы над этим в ростовском КБ ведутся.

На «Ростсельмаше» надеются запустить полностью автоматизированный

беспилотный комбайн через три–пять лет.

### Кони и люди

«Так убрать поле, как это делает беспилотник, обычный комбайнер не сможет, по-любому «петухи» останутся, — признался фермер из Веселовского района Ростовской области **Алексей Дериглазов**. — Это только кажется, что сел на временный комбайн, «положил кирпич на педаль», да он и пойдет себе ровно. Попробуйте в сезон повкалывать с рассвета до темноты (роса и ночная влажность резко ухудшают качество зерна). Это как водителю авто предложить 12–14 часов вести дорожную машину на автобанах на скорости свыше ста километров в час за непредсказуемым лихачом, который постоянно выкидывает что-то неожиданное. Столь напряженная работа, когда день год кормит. Руки трясутся, глаза слипаются. При этом надо постоянно следить за кромкой поля, камнями на маршруте, состоянием жатки, засоренностью, погрузкой зерна. Приходится возвращаться, срезать «петухи», а это дополнительная трата времени, топлива. Если человек не андроид, две недели в таком режиме выдержать невозможно».

С другой стороны, сами сельские профи не отчаиваются, а наиболее молодые из них уже готовятся переквалифицироваться в операторы.

«Это раньше знакомый по советским фильмам механизатор выглядел эдаким чумазым хлопцем в трухе с папироской, постоянно роющим в двигателе убогой, грязной машины, — смеется **Анатолий Петренко**, комбайнер из оренбургского

КФХ. — Теперь же можно будет чуть ли не из дома следить за работой комбайна. Если понадобится, будем переучиваться на более плотную работу с компьютером. Хотя вряд ли это будет так скоро, как обещают конструкторы. У нас в России всегда долго запрягают».

«Я не вижу большой проблемы с будущим трудоустройством механизаторов в случае массового применения беспилотных комбайнов в сельском хозяйстве, — полагает генеральный директор компании «Финансовый и организационный консалтинг» **Виталий Дербеднев**. — Причин для этого несколько. Как минимум на первом этапе не предполагается отказ от механизатора. Произойдет всего лишь изменение его функций от рутинных к более интеллектуальным. Механизатор — комплексная профессия. В зависимости от времени года механизатор работает трактористом, комбайнером, водителем, механиком, слесарем и так далее. Наличие широкого спектра навыков работы сильно повышает возможности трудоустройства по другой специальности. Профессия механизатора не находится в верхней части списка массовых профессий. Например, профессиональных водителей в России около пяти миллионов человек, приблизительно в 30 раз больше, чем механизаторов. В случае успешного внедрения беспилотного управления на грузовые и легковые автомобили проблема трудоустройства водителей будет гораздо более масштабной».

■ Фотографии предоставлены пресс-службой ООО «КЗ «Ростсельмаш»»