

С целью устранения противоречий нами разработана программа проектирования технологий на персональных ЭВМ типа IBM PC, работающих под управлением операционной системы MS DOS. Для проектирования применяем системный подход, рассматривая технологию как единое целое, ее элементы - как органичные составляющие этого целого, свойства которых определяем общими свойствами системы. Такой подход позволяет составить технологию из элементов, предназначенных для достижения запланированных конечных целей.

Декомпозицию технологии, как многофазной агрегативной технической системы, состоящей из кусочно-линейных комплексов, выполняем по календарным периодам проведения сельскохозяйственных работ и протекания естественных процессов. Для практического использования математической модели технологии за предел ее расчленения, т.е. конечный элемент, принимаем технологическую операцию, выполняемую поодиночно работающими машинами и агрегатами, группами однородных машин и агрегатов (машинными отрядами), группами разнородных, но взаимосвязанных по функционированию машин и агрегатов (машинными комплексами). Это соответствует уровню организации использования техники в сельском хозяйстве Республики Беларусь.

Система целей прогрессивной технологии, определяющая ее содержание, зависит от вида технологии (интенсивная, индустриальная, почвозащитная, энергосберегающая и т.д.), культуры и сорта, а также от местных природно-хозяйственных условий.

Технической основой прогрессивной технологии служит технологический комплекс машин, способных по качеству работы и производительности обеспечить достижение общей цели технологии. Структуру и состав этого комплекса рассчитываем с помощью математической модели технологии путем вычисления производительности требуемых машин и выбора соответствующих технических средств по их характеристике и качеству работы.

Задача проектирования прогрессивной технологии состоит не только в разработке ее вариантов, удовлетворяющих общим целям, но и в получении оптимального варианта (наилучшего из возможных).

Для повышения эффективности использования машинного производства сельскохозяйственных культур необходимо располагать соответствующими методами и техническими средствами, способствующими решению оптимизационных задач в различных и особенно экстремальных ситуациях, поэтому технология должна быть управляемыми, чего нельзя добиться без научных изысканий и применения ПЭВМ.

С этой целью нами разработан метод, отражающий зависимость между продуктивностью сельскохозяйственных культур, критериями эффективности, качеством выполнения технологических операций, режимов и условий работы машин.

Для экспериментальной оценки достоверности предложенной методики в течение нескольких лет нами были проведены исследования в хозяйствах Гродненской, Брестской и Минской областей. Так как разработанные технологии содержат большое число новых элементов, использование которых было эффективно только в комплексе, то их внедрение было комплексным. Набор машин, технологических материалов, а также поля были подготовлены заранее, до начала внедрения. Большую роль сыграла подготовка непосредственных исполнителей и руководителей, овладение ими всеми приемами технологий, строгое соблюдение технологической дисциплины.

Сравнение расчетных данных с результатами производственной проверки для одних и тех природно-производственных условий показали их достаточно хорошую сходимость. Для всей области варьирования факторов доверительные интервалы включали теоретические показатели, а максимальное расхождение расчетных и опытных данных не превышало 10%, что вполне достаточно для инженерных ресурсов.

Это позволяет рекомендовать разработанный метод к применению при выполнении НИР и проектировании технологий непосредственно в хозяйствах.

УДК 631.152.631.3.012

К ВОПРОСУ ВЫБОРА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОЧВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УПЛОТНЯЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НИХ ХОДОВЫХ СИСТЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Янцов Н.Д., УО БГАТУ, г. Минск

При проведении научных исследований по изучению воздействия колес (гусениц) с-х машин на изменение плодородия почвы и урожайности растений большое значение придается оценке плотности почвы.

Известно, что почва представляет собой неоднородное тело и состоит в основном из трех фаз: твердой, жидкой и газообразной. Твердая фаза представлена минеральными и органическими элементами, жидкая - водой и растворенными в ней соединениями, газообразная - воздухом.

В общем случае под плотностью d вещества мы понимаем отношение сухой массы к объему вещества без пустот. Применительно к почве, плотность ее означает среднюю величину плотности различных веществ, составляющих почвенную массу. Наряду с этим, большинство существующих методов замера плотности почв предназначены для определения плотности составляющих почвенную массу фаз или их сочетаний.

В зависимости от того, в каком сочетании определяют плотность, различают три понятия плотности почвы: плотность твердой фазы почв (твердая фаза) d^1 ; плотность скелета почвы (твердая и газообразная фазы) d_s , плотность почвы в естественном состоянии (твердая, жидкая и газообразная фазы) d_n .

Под плотностью твердой фазы почвы понимают отношение массы твердой фазы почвы (без скважин, пустот) определенного объема к массе дистиллированной воды того же объема при 4^0 С. Для определения плотности твердой фазы почвы чаще всего пользуются пикнометрическим методом, и рассчитывают плотность твердой фазы d^1 почвы по формуле:

$$d^1 = \frac{P_1 \cdot 100}{(100 - W_v) V}, \text{ г/см}^3,$$

где P_1 – масса воздушно-сухой почвы в пикнометре, г; W_v – влажность образца почвы, %; V – объем почвы в пикнометре, см³.

Определение плотности твердой фазы почвы необходимо для дальнейших расчетов скважности (пористости) почвы, а также при производстве механического анализа для расчета по формуле Стокса.

Относительной плотностью скелета почвы называется отношение массы абсолютно сухой почвы определенного объема в нарушенном состоянии (со скважинами) к массе дистиллированной воды того же объема при 4^0 С. Плотность скелета почвы принято называть также объемной массой. Численно эти величины равны, но следует помнить, что плотность скелета почвы величина относительная, а объемная масса – величина именованная – масса в единице объема, например, г/см³, кг/м³.

Для определения плотности скелета почвы служат так называемые буровой, фиксажный, песчаный, вазелиновый, жидкостный методы. Наиболее распространенным в практике является буровой метод или метод режущих цилиндров, основанный на взятии образцов почвы в нарушенном сложении при помощи цилиндра-бура определенного объема с последующим взвешиванием и высушиванием образца до постоянной массы.

При исследованиях механического уплотняющего воздействия ходовых аппаратов машин на почву и определении влияния нормальных и касательных нагрузок на изменение плотности почвы, необходимо вычислять ее плотность в естественном состоянии (твердая, жидкая и газообразная фазы). При объективном анализе этого процесса нельзя исключать ни одну из почвенных фаз, так как каждая из них обладает упругими свойствами. В связи с этим, использование названных выше методов определения плотности почв в данного рода исследованиях представляется недостаточно обоснованным.

Для определения плотности почвы в естественном состоянии с учетом всех составляющих почвенную массу фаз сейчас применяются пенетрографические методы, принцип которых состоит в том, что различной формы зонды погружают в почву и измеряют требуемую для этого силу, а также радиометрические методы, основанные на измерении степени поглощения (ослабления) гамма или нейтронного излучения различными по плотности почвами.

Необходимо отметить, что пенетрографические методы лишь косвенно могут быть использованы для оценки плотности почвы (г/см³), так как при этом измеряют силу сопротивления внедрению зонда, распределенную по площади его основания (н/м², кг/см²), а не плотность. В последнее время в научной литературе измерения получаемые пенетрографическими методами чаще называют твердостью почвы. Кроме того, показания приборов при этом методе измерений зависят от скорости внедрения зонда в почву, что связано с дополнительной погрешностью измерений.

Радиометрические методы измерения плотности почвы также относятся к косвенным методам, однако они являются, на наш взгляд, более точными и удобными для практического использования.

УДК 631.3.004:504.064.34

ВЛИЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАШИН НА РАСХОД ТОПЛИВА ПРИ ИХ РАБОТЕ

Лабодаев В.Д., Чумак Т.М.,
Козел В.В., ВО БГАТУ, г. Минск

Как показывает практика эксплуатации тракторных агрегатов, расход топлива машин в значительной степени зависит от их технического состояния и, прежде всего, двигателей и топливной аппаратуры. При неудовлетворительном техническом состоянии машин наблюдается большой перерасход топлива.