

проходя через БОЗиИОН, входные сигналы будут всегда иметь положительную полярность, что позволит снизить разрядность сопряженных ЦАП и АЦП с n до $(n-1)$, а это приведет к тому, что наиболее сложный и дорогостоящий узел устройства (параллельный АЦП) будет иметь в 2 раза меньше компараторов, что не только значительно упростит устройство АЦП, но и приведет к снижению его энергопотребления.

3) расширению функциональных возможностей двухступенчатого АЦП - то есть возможности работы как с однополярными сигналами (причем как положительной так и отрицательной полярности), так и двухполярными сигналами.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЯТНА КОНТАКТА ИНСТРУМЕНТА С ДЕТАЛЬЮ

Гришин О.П., Настин А.А., Исаев Ю.М.,
Морозов А.В.

*Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия
Ульяновск, Россия*

При расчете площади пятна контакта инструмента с компактной деталью принимались посылки о том, что пятно контакта есть плоская фигура - окружность, эллипс, прямоугольник, в зависимости от формы обрабатываемой детали и обрабатывающего инструмента. Площадь пятна контакта определялась по формулам площадей плоских фигур. Использование этих формул для случая обработки порошковых деталей не пред-

ставляется возможным, поскольку величина деформации детали значительно превосходит величину микронеровностей поверхности. Поэтому возникла необходимость разработки новой методики определения площади пятна контакта инструмента с деталью.

В общем случае пятно контакта недеформируемого инструмента с пластичной поверхностью представляют собой пространственную фигуру, образованную на инструменте (торе, цилиндре, шаре) пересечением пластичной поверхности детали - чаще всего цилиндра. Поэтому для нахождения площади пятна контакта необходимо решать задачу о пересечении двух пространственных фигур. При электрохимической обработке наиболее часто применяется инструмент, рабочая поверхность которого представляет собой поверхность тора. При обработке деталей типа втулок обрабатываемая поверхность представляет собой цилиндр.

Исходя из вышесказанного, считаем, что наиболее общим случаем контакта инструмента с деталью является задача о пересечении цилиндра с тором. Пятно контакта является частью поверхности жесткого тора, ограниченной пересечением с пластичным цилиндром.

Рассмотрим поверхность контакта цилиндра и ролика в виде тора по внутренней поверхности цилиндра.

Уравнение поверхности тора, внедряемой в цилиндр, в декартовой системе координат запишется:

$$z = \sqrt{r^2 - (\sqrt{x^2 + y^2} - R)^2}$$

Раскрывая скобку и возводя в квадрат, получим:

$$z = \sqrt{r^2 - (x^2 + y^2) + 2R\sqrt{x^2 + y^2} - R^2}$$

Для вычисления поверхности необходимо найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$:

$$\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{-x + \frac{xR}{\sqrt{x^2 + y^2}}}{\sqrt{r^2 - (x^2 + y^2) + 2R\sqrt{x^2 + y^2} - R^2}}$$

$$\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{-y + \frac{yR}{\sqrt{x^2 + y^2}}}{\sqrt{r^2 - (x^2 + y^2) + 2R\sqrt{x^2 + y^2} - R^2}}$$

Переходя к цилиндрической системе координат вычисляем площадь поверхности по формуле

$$S = \iint_D \frac{r}{\sqrt{r^2 - (r-R)^2}} r dr dj .$$

Для вычисления необходимо найти пределы интегрирования по области D при переходе к двукратному интегралу.

Рассмотрим рисунок 1. Уравнение окружности сечения цилиндра в декартовой системе координат запишется:

$(x+a)^2 + y^2 = b^2$, где a - координата центра окружности по оси Ox ; b - радиус ок-

ружности. Раскроем скобки и при помощи

формул $\begin{cases} x = r \cos j \\ y = r \sin j \end{cases}$ перейдем к полярной

системе координат:

$$r^2 + 2ar \cos j + a^2 - b^2 = 0 .$$

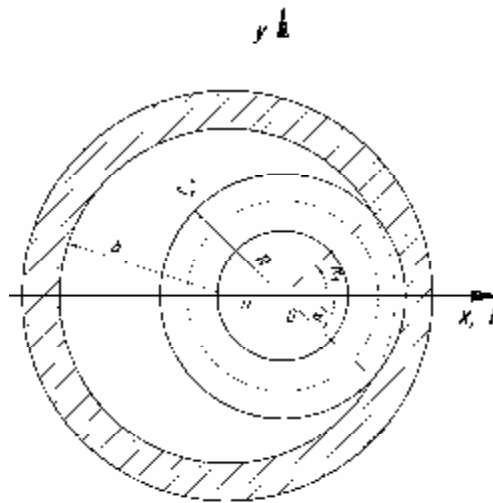


Рис. 1. Расчетная схема для определения площади пятна контакта

Уравнение окружности сечения цилиндра в полярной системе координат:

$$r = \sqrt{a^2 (\cos^2 j - 1) + b^2} - a \cos j .$$

Область интегрирования ограничена с одной стороны уравнением окружности внутри

сечения цилиндра, а с другой стороны уравнением внешней окружности тора $r = R$, тогда в полярной системе координат площадь поверхности пятна вычисляется по формуле:

$$S = \int_0^a dj \int_{r=\sqrt{a^2 (\cos^2 j - 1) + b^2} - a \cos j}^{r=R+k} \frac{r}{\sqrt{r^2 - (r-R)^2}} r dr .$$

Площадь пятна контакта определяется как сумма площадей контакта в зонах пластической и упругой деформации.

Сначала найдем площадь пятна контакта в зоне пластической деформации при за-

данных значениях размеров вала и ролика (в мм).

$$r = 3, R = 30, a = 7,4, b = 40,$$

$$x = \frac{b^2 - R^2 - a^2}{2a} = 30,827$$

$$a = \arccos\left(\frac{x}{R+r}\right) = \arccos\left(\frac{b^2 - (R+r)^2 - a^2}{2(R+r)a}\right) = 0.365$$

$$S_{\text{пласт}} = \int_0^a dj \int_{r=\sqrt{a^2(\cos^2 j - 1) + b^2} - a \cos j}^{r=R+\kappa} \frac{r}{\sqrt{r^2 - (r-R)^2}} r dr = 14,725 \text{ мм}^2$$

Затем найдем площадь пятна контакта в зоне упругой деформации при $b = 40,2$:

$$S_{\text{упруг}} = \int_0^a dj \int_{r=\sqrt{a^2(\cos^2 j - 1) + b^2} - a \cos j}^{r=R} \frac{r}{\sqrt{r^2 - (r-R)^2}} r dr = 7,333 \text{ мм}^2$$

Общая площадь пятна контакта $S = S_{\text{пласт}} + S_{\text{упруг}} = 22,058 \text{ мм}^2$

Проблемы физиологии растений

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ОЗИМЫХ ФОРМ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUM AESTIVUM L.*) В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

Белозерова А.А.

*Тюменский государственный университет
Тюмень, Россия*

Проблема засухи достаточно остро стоит на значительной территории нашей страны. Не является исключением в этом отношении и Тюменская область. В исследованиях Ю.П. Логинова (1997), проведенных в 1974-1996 гг., пять лет (1975, 1976, 1984, 1990 гг.) характеризовались сильной засухой.

Засухоустойчивость, как важное экологическое приспособление, обусловлено сочетанием комплекса генов, влияющих на биохимию, физиологию и морфологию индивидуума.

Одним из важных биологических и хозяйственно полезных признаков является способность растений на первых этапах развития использовать влагу в условиях недостаточного водоснабжения и повышенной концентрации почвенных растворов. Поглощать воду в таких условиях могут проростки, обладающие высоким водным потенциалом.

А. Бухингер (1927) впервые предложил определять засухоустойчивость растений по сосушей силе, которую развивают семена при прорастании на растворе сахарозы. Этот метод широко используется многими исследователями. Была подтверждена положительная зависимость между повышенными осмотическими показателями проростков и засухоустойчивостью сорта: чем засухоустойчивей сорт, тем выше его сосушая сила (Олейникова, Осипов, 1976).

Целью нашего исследования являлось изучение особенностей формирования биомассы растений озимой мягкой пшеницы в условиях недостаточной влагообеспеченности в раннем онтогенезе для прогнозирования отбора высоко-

адаптивных сортов в условиях сельскохозяйственной зоны Тюменской области.

Объектами исследования являлись 10 образцов озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения. Засухоустойчивость образцов определена в лабораторных условиях по методике Т.В. Олейниковой и Н.Н. Кожушко (Методика диагностики устойчивости растений..., 1970) в некоторой модификации. Семена проращивали в чашках Петри в термостате при температуре 23⁰С. В качестве субстрата использовали прокаленный песок. Объем выборки 50 семян в 3-кратной повторности для каждого варианта. Во все чашки опытного варианта при раскладке семян добавляли по 20 мл 5% раствора сахарозы. В контрольном варианте семена проращивали в песке, смоченном дистиллированной водой. На седьмые сутки определяли всхожесть (в % от контроля), учитывали число, длину и массу корней, длину и массу побегов.

На растворе сахарозы большинство образцов пшеницы по показателям лабораторной всхожести семян находилось ниже уровня контроля. В среднем в стандартных условиях проросло 87,2% семян, в опыте 71,1%. Наибольшую чувствительность к стрессовому фактору проявили сорта Тарасовская 89, Жнея, Малахит, Безенчукская 380, лабораторная всхожесть семян которых составила в опытном варианте 58,0, 56,7, 55,3, 59,3 % соответственно.

При проращивании семян пшеницы при дефиците влаги наблюдалось замедление роста одновременно корней и побегов, что свидетельствует о восприятии внешних воздействий растительным организмом в целом, а не локальной реакцией отдельного органа.

Отмечено значительное снижение числа корней по сравнению с контролем у всех образцов пшеницы в среднем на 64,9%. Максимальное количество корней в опытном варианте насчитывалось у сорта Память Федина (4,8±0,13 шт.), а