

учесть, что значительная доля ручного труда приходится на прореживание и обработку защитной зоны растений после всходов, а также уборку корнеплодов.

Структурно-технологический анализ технологии возделывания сахарной свеклы показывает, все выполняемые операции можно разбить на этапы. Тогда, рассматривая каждый этап, можно выделить основные операции, которые являются энергозатратными, и наметить пути их снижения.

Проведенный анализ свидетельствует, что совершенствовать технологию возделывания и уборки сахарной свеклы можно за счет:

- качественного выполнения основной и предпосевной обработки почвы в установленные агротехнические сроки;
- возделывания сахарной свеклы без ручного прореживания, что предполагает определение нормы высева для получения конечной густоты стояния растений;
- уничтожения сорных растений в защитной зоне рядка при помощи гербицидов;
- ухода за растениями без применения ручного труда, что предполагает уменьшение защитной зоны рядка и выбора рабочих органов и машины для механической обработки;
- снижения или исключения затрат ручного труда при очистке головок свеклы от остатков зелени после среза ботвы.

#### **Выводы**

1. Проведен структурно-технологический анализ технологии возделывания сахарной свеклы, который позволил выделить пять этапов и определить основные показатели, влияющие на выполнения каждого этапа.

2. Определены основные направления совершенствования технологии возделывания и уборки сахарной свеклы

### **ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФОРМЫ И СПЛАВА НА ОБРАЗОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ**

**Евлампиев А.А., Чернышов Е.А.,  
Королёв А.В., Калашников Д.В.**

*Чувашский государственный университет,  
Чебоксары, Россия*

*Нижегородский государственный  
технический университет,  
Нижний Новгород, Россия*

В настоящее время основную долю литых заготовок получают в разовых песчаных формах, которые при нагреве до максимальных температур на границе раздела металл-форма резко изменяют своё состояние и свойства. Влажная песчано-глинистая форма высыхает на некоторую глубину, образуется сухая корочка, которая при дальнейшем прогреве спекается и выполняет роль буфера, воспринимает и смягчает тепловой удар, динамические и статические нагрузки. В процессе этих изменений на границе с металлом снижается теплопроводность материала, теплообмен нарушается. С другой стороны граничной поверхности, в первые секунды заливки, после заполнения рабочей полости формы, скорость затвердевания металла отливки высокая, образуется литейная корочка с мелкозернистой структурой, т.к. форма была холодная и сырая. После образования сухой корочки на поверхности формы из-за снижения теплопроводности процессы затвердевания замедляются, и идет рост кристаллов и выравнивание температур в объеме отливки. Эта стадия образования двухфазной зоны наиболее ответственна за формирование структуры и качества металла.

Формирование качества отливок целиком зависит от теплофизических свойств металла и формы. В глубинных слоях формы идут процессы газообразования, парообразования, конденсации с поглощением тепла, и форма медленно прогревается на большую глубину. При

этом скорость продвижения теплового фронта возрастает за счет образования газов, повышения их давления и увеличения теплопроводности с ростом доли передачи теплоты конвекцией и излучением. В приповерхностных объемах из-за снижения прочности переувлажненных участков формы в зоне конденсации влаги и роста давления газов возникают трещины и отслоения сухих корочек, а в отливках в этих участках образуются ужимины, засоры и другие дефекты.

Проведенные исследования показали, что степень развития поверхностных дефектов зависит от уровня термомеханических свойств формы, скорости и продолжительности теплообмена и материала формы.

### **МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ УЖИМИН НА ОТЛИВКАХ ИЗ МЕДНЫХ СПЛАВОВ**

**Евлампиев А.А., Чернышов Е.А.,  
Королёв А.В., Моисеева О.В.,  
Калашников Д.В.**

*Чувашский государственный университет,  
Чебоксары, Россия*

*Нижегородский государственный  
технический университет, Нижний  
Новгород, Россия*

Известно, что наибольшие нагрузки материал формы испытывает, когда перегретый металл при заполнении и охлаждении оказывает динамическое, химическое и тепловое воздействие; в этот промежуток времени образуются основные виды поверхностных дефектов. В настоящее время фактически определён механизм образования ужимин, однако в литейной практике встречаются сложные случаи, когда вид, форма и другие признаки таких дефектов отличаются от классических, а объяснить их происхождение бывает затруднительно.

Исследования, проведенные на отливках из медного сплава массой 0,5 кг, показали, что по границам потока металла на большинстве отливок образовались продольные ужимины, вы-

ступы и углубления из-за растрескивания формы в результате неравномерной деформации поверхностного слоя некачественно уплотнённой формы. Замечено, что сплавы на медной основе с большой теплопроводностью более интенсивно отдают тепло форме и прогревают её поверхностный слой на значительную глубину за короткое время. Поэтому на этих отливках, отлитых в песчано-глинистых формах, видны следы более интенсивного разрушения поверхностного слоя форм даже при малой металлоёмкости формы.

При получении отливок из бронзы массой около 2 кг ужимины наблюдались со стороны питателя в виде плоского углубления, вызванного отслоением значительной части поверхности формы, и в образовавшиеся трещины проникал расплав, образуя заливки. Данный пример подтверждает, что тепловые процессы в форме при заливке медных сплавов проходят интенсивно и за короткое время. Такие разрушения формы могли быть вызваны термическими напряжениями, которые зависят от скорости нагрева поверхности, и механическими напряжениями, возникшими при спаривании жёстких переуплотнённых полуформ, изготовленных вручную.

Проведенными исследованиями установлено, что степень развития трещин в материале формы а, следовательно, вид, размеры наростов и глубина залегания ужимин зависят в значительной мере от вида сплава, времени нахождения его в жидком состоянии, скорости передачи теплоты материалу формы, степени уплотнения и термомеханических свойств формы.