

очного, так и дистанционного обучения, что способствует автоматизации и повышению гибкости образовательного процесса.

Внедрение такого решения в учебный процесс вуза возможно с помощью методики анализа работы студента, разработанной на понятиях компетенций.

#### Список литературы

1. Управление образовательных программ и стандартов высшего и среднего профессионального образования. Законодательные акты Российской Федерации о высшей школе.
2. Lambert M. Surhone. Java EE Application. – 2010.
3. James Gosling, Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha. The Java Language Specification, Third Edition // The Java Series. – 2005.
4. Steve McConnell. Daily Build and Smoke Test // IEEE Software. – 1996. – Vol. 13, № 4.
5. JBoss. URL: <http://www.jboss.org>.
6. PostgreSQL. URL: <http://www.postgresql.org>.
7. The BSD License. URL: <http://www.opensource.org/licenses/bsd-license.php>.
8. Hibernate – JBoss Community. URL: <http://www.hibernate.org>.
9. Spring Framework. URL: <http://www.springframework.org>.

### ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ВЫДЕРЖКИ СЛИТКОВ ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ В ВАКУУМНО-ДУГОВОЙ ПЕЧИ НА БАЗЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «РУСПОЛИМЕТ»

Сосуров Г.О., Чернышов Е.А.

Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: sgo89@mail.ru

В настоящее время на ОАО ведутся работы в рамках инвестиционного проекта по обеспечению кольцевого производства металлом собственной выплавки. В соответствии с инвестиционным проектом выплавка металла производится в печи, производства фирмы «ALD Vacuum Technologies». Установка VAR L 400 P 2.5 представляет собой печь вакуумного дугового переплава, позволяющую получать слитки в двух попеременно работающих станциях плавления диаметром 230–448 мм и длиной 560–2.000 мм. Слитки получают путем переплавки электродов в длинные неподвижные кристаллизаторы.

Основной задачей данной работы является оптимизация времени выдержки слитков в кристаллизаторе под вакуумом.

Влияние времени выдержки на свойства сплавов ЭИ929, изучалось на слитках после ВДП в кристаллизаторе диаметром 110 мм. Слитки выдерживались под вакуумом в течение 30, 60, 90 мин. Было установлено, что с увеличением времени выдержки под вакуумом свойства сплавов не изменились [1].

Установлено, что слитки, извлеченные из кристаллизатора через 30 мин, окислились из-за высокой температуры, тогда как после выдержки в течение 60 и 90 мин имели чистую серебристую поверхность. Учитывая, что перед деформацией поверхностный слой слитка снимается, а вместе с ним и окислы, появившиеся в процессе его охлаждения, очевидно, слитки можно извлекать из кристаллизатора сразу после затвердевания.

Приближенную скорость затвердевания слитка определяют по закону квадратного корня.

Практика показала, что до полного затвердевания извлекать слиток из кристаллизатора не целесообразно, так как при преждевременном извлечении возможно возникновение неоднородности (ликвационный квадрат), как наблюдается в слитках при обычной разливке и транспортировке их до момента полного затвердевания.

Проведенная работа послужила основой для дальнейших исследований.

#### Список литературы

1. Ирнин А.М. Вакуумный дуговой переплав жаропрочных сплавов и высоколегированных сталей / А.М. Ирнин, Ю.В. Захаров, В.М. Федотов. – М.: Типография МАП, 1993. – 243 с., ил.

### СПОСОБ УДАЛЕНИЯ ГОЛОЛЕДА С ПРОВОДОВ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Сухоруков С.И., Орлов Д.А., Соловьев В.А., Козин В.М.  
Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, e-mail: sergei.svan@gmail.com

Проблема борьбы с обледенением проводов линий электропередач общеизвестна и особенно актуальна в регионах с высокой влажностью и низкими температурами, так как высокая влажность, ветры, резкие перепады температуры воздуха способствуют интенсивному ледообразованию на проводах воздушных линий с соответствующими нежелательными последствиями в виде обрывов проводов, тросов, разрушения арматуры, изоляторов и даже опор воздушных линий. Это приводит к значительным экономическим убыткам.

Гололедные отложения на проводах и тросах высоковольтных линий возникают при температуре воздуха около  $-5^{\circ}\text{C}$  и скорости ветра 5...10 м/с. Полная масса гололедно-изморосевых отложений приводится к форме полого цилиндра льда с толщиной стенки равной  $b$  (рис. 1) [1].

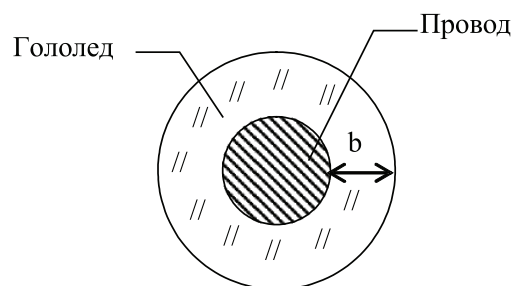


Рис. 1. Идеализированное представление гололеда на проводах

Допустимая толщина стенки гололеда для линий с различным номинальным напряжением зависит от климатического района.

Основными мероприятиями борьбы с гололедом на линиях электропередач являются: удаление гололеда с проводов и тросов электрическим током; механические способы; профилактический прогрев проводов.

Механический способ требует очень много времени и значительных трудозатрат, из-за чего в большинстве случаев признается нецелесообразным. Поэтому в настоящее время наиболее распространенным способом борьбы с гололедом на проводах ЛЭП является плавка гололеда переменным или постоянным током большой величины (в зависимости от сечения провода) в течение длительного периода времени (время плавки достигает 100 минут) [1]. При этом расходуется значительное количество энергии и требуется отключение линии от потребителей на длительный срок.

Для устранения указанных недостатков нами был разработан способ удаления ледяных образований с проводов линий электропередач с помощью создания колебаний проводов [2] за счет использования силы Ампера, возникающей при протекании по параллельным проводам электрического тока (рис. 2).

Предлагаемая разработка должна уменьшить энергозатраты на очистку проводов. Для достижения максимальной эффективности процесса очистки необходимо, чтобы частота вынужденных колебаний была кратной одной из собственных частот проводов с намерзшим на них льдом. Тогда при возникновении резонанса удаление ледяных отложений будет происходить более эффективно и менее энергозатратно [2].