

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MONMOS ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ МАШИН

**К.А. Аванесов** («Геодезические приборы», Санкт-Петербург)

В 2003 г. окончил Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова (технический университет) по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работает инженером-консультантом компании «Геодезические приборы».

**О.Л. Тюканов** («Котласский ЦБК», Коряжма, Архангельская обл.)

В 2004 г. окончил Архангельский государственный технический университет. После окончания университета работает в ОАО «Котласский ЦБК», в настоящее время — инженер лаборатории технической диагностики оборудования.

Летом 2005 г. компанией ЗАО «Геодезические приборы» была осуществлена первая в России поставка измерительного комплекса MONMOS (Sokkia, Япония) на целлюлозно-бумажный комбинат «Котласский ЦБК» (Коряжма, Архангельская обл.).

MONMOS — MONO MOBILE 3-D Station — является высокоточной геодезической системой для промышленных измерений. Она включает высокоточный электронный тахеометр NET1200, контроллер на базе КПК с программным обеспечением 3-DIM Observer (рис. 1) и программное обеспечение 3-DIM Software для обработки и

анализа результатов измерений на персональном компьютере (см. Геопрофи. — 2005. — № 1. — С. 36–38. — *Прим. ред.*).

Компанией «Геодезические приборы» было организовано и проведено обучение персонала комбината «Котласский ЦБК» методике работы с измерительным комплексом MONMOS и его программным обеспечением. Совместно с представителями комбината система была испытана в производственных условиях.

Современное производство бумажного полотна предъявляет высокие требования к точности установки узлов и агрегатов бумагоделательных машин (БДМ — рис. 2). Для эффективного производства бумаги и предупреждения появления брака на технологической линии приходится решать следующие задачи:

- проводить высокоточный контроль взаимного положения осей валов (цилиндров) в пространстве относительно «главной» оси машины;
- определять фактическое отклонение осей валов от плоскости горизонта;
- проверять конусность ва-



**Рис. 1**  
Электронный тахеометр  
NET1200 с контроллером



**Рис. 2**  
Внешний вид бумагоделательной машины

лов, появляющуюся вследствие неравномерного износа их поверхности, неточной шлифовки или брака непосредственно при изготовлении валов;

— проверять и выставлять в плоскость горизонта поверхность сеточного стола, необходимого для формирования и обезвоживания бумажного полотна.

К этому следует добавить, что поточная технология производства требует проводить измерения в максимально короткие сроки, чтобы сократить простой технологического оборудования. Важно иметь возможность проведения кон-

трольных измерений отдельных агрегатов БДМ, расположенных в труднодоступных местах, без остановки технологической линии.

Специалисты компании «Геодезические приборы» и комбината провели производственные испытания возможностей системы MONMOS для решения следующих задач:

- контроля взаимного положения осей валов БДМ и их положения в плоскости горизонта;

- проверки сеточного стола, поверхность которого должна находиться в плоскости горизонта.

Контроль взаимного положения валов осуществлялся следующим образом.

Первоначально решалась задача выбора условной системы координат. Для этого тахеометром были проведены многократные измерения расстояний между двумя заранее выбранными и закрепленными ориентирными точками. После осреднения результатов измерений была задана начальная (базовая) линия координатной системы объекта. Затем была выполнена привязка тахеометра к этой системе и проведено определение координат остальных ориентирных точек. Для контроля в процессе выполнения работы проводились дополнительные измерения на ориентирные точки. Координаты каждой новой точки стояния электронного тахеометра определялись методом многократной обратной комбинированной засечки. Далее с нескольких точек стояния электронного тахеометра NET1200 были определены координаты точек на поверхностях цилиндров (рис. 3).

По измеренным координатам точек цилиндров были вычислены координаты центров торцевых поверхностей цилиндров и их радиусы. Для этого использовались программы, встроен-

ные в контроллер. Полученные данные позволили оценить копусность каждого вала.

Программное обеспечение 3-DIM Software позволило по координатам центров торцов построить оси каждого из валов и оценить их взаимное положение и горизонтальность. На основании полученных данных были построены векторы ошибок и таблица их абсолютных значений.

Данные, полученные после обработки результатов измерений, позволили механикам комбината выполнить юстировку взаимного положения соседних валов оптимальным образом. Далее для контроля была выполнена исполнительная съемка цилиндров.

Следующая задача заключалась в контроле горизонтальности верхней плоскости сеточного стола. Для ее решения на поверхности стола была выбрана исходная точка. Контрольные точки на поверхности стола выбирались равномерно в местах, близких к механизмам юстировки. С помощью электронного тахеометра и контроллера (рис. 4) определялись отклонения каждой выбранной точки от исходной. По этим данным с помощью ПО 3-DIM Software создавался графический и табличный отчет с отклонениями по каждой контрольной точке.

Используя эти данные, механики комбината выполнили выравнивание стола, а затем вновь были произведены измерения с целью контроля проведенных юстировок.

Выполненные работы и испытания системы MONMOS в цехах целлюлозно-бумажного комбината показали, что эта система обеспечивает высокую точность и оперативность измерений в сложных и неблагоприятных условиях производственной среды (запыленность, высокая влажность, высокая температура и шумовая нагрузка).



Рис. 3

*Измерение координат характерных точек цилиндров*



Рис. 4

*Измерение контрольных точек на поверхности стола*

В процессе внедрения новой техники специалисты комбината отметили высокую степень автоматизации процесса измерений и возможность оперативного освоения работы с этой системой инженерно-технических работников предприятия.

#### RESUME

Main technical characteristics and capabilities of the MONMOS (Sokkia, Japan) system are given. An experience is presented to use this system for controlling installation of units and mechanisms on the paper-making machines at the industrial plant. High level of the measurement automation, given measurement accuracy as well as the possibility of working with a system for a wide circle of an engineering personnel without special geodetic practice are marked.