

MODERNÍ TECHNIKA V BETONOVÉM STAVITELSTVÍ - BETONÁRNY MODERN TECHNOLOGY IN CONCRETE BUILDING - CONCRETE MIXING PLANTS

ANTONÍN VANĚK

Výroba, doprava a zpracování betonů patří mezi nejdůležitější časově omezené technologické procesy na stavbě. Beton je polotovarem nestabilních vlastností a konečný tvar dostává až na místě zpracováním do konstrukcí. Požadovaných vlastností dosáhne po ukončení procesu tvrdnutí po delší době. Technická nekázeň při tomto procesu zhoršuje požadované vlastnosti betonu a jeho kvalitu.

Production, transport and processing of concrete belong to major time-dependent technological processes of construction. Concrete is a semi-finished product of unstable properties. It receives its final shape on the site where it is worked into structures. It achieves the required characteristics after the completion of the hardening process, after a longer period of time. Any lack of technological discipline worsens the required properties of concrete and its quality.



Pro výrobu kvalitního betonu jsou třeba správné suroviny, jejich přesné nadávkování v ověřeném poměru a jejich rovnoměrné zamíchání. Tento proces zabezpečují poloautomaticky nebo zcela automaticky strojní soustavy (betonárny), složené z dílčích komponentů pro:

- manipulaci s kamenivem, přísun a dávkování jednotlivých frakcí,
- manipulaci se záměsovou vodou a s aktivními přísadami,
- míchání všech složek,
- manipulaci s namíchaným betonem a jeho plnění do manipulačního prostředku.

Světový vývoj ve funkčním zabezpečení těchto komponentů se projevila zejména širokým uplatněním elektroniky a mikročipové techniky. Běžné lidské smysly nejsou schopné zajistit nejkvalitnější výběr komponentů pro výrobu betonu v daných podmínkách a umožnit jejich přesné dávkování v předem určených tolerancích, jejichž výsledkem je dosažení požadované kvality a pevnosti betonu.

Poslední vývoj těchto souprav byl představen na veletrzích Interemat 2000 v Paříži a Bauma 2001 v Mnichově. K předním výrobcům v oboru patří firmy SBS (SRN), Cifo (Itálie), Elba (SRN) Liebherr (SRN) a někteří další výrobci.

Podle konstrukčního uspořádání, účelu použití a technologie montáže lze betonárny rozdělit do dvou skupin.

BETONÁRNY S USPOŘÁDÁNÍM HORIZONTÁLNÍM

Jednotlivé uzly betonáren mají plošné uspořádání a jejich míchačky jsou buď talířové nebo žlabové s nuceným mícháním.

Soupravy přenosné.

Příkladem je souprava Liebherr, model

Obr. 1 Přenosná betonárna Liebherr model Compactmix 0,5 o výkonu 43 m³ za hodinu

Fig. 1 Mobile concrete mixing plant Liebherr, model Compactmix 0.5 with the output of 43 m³ per hour.

Compactmix 0,5 (Obr. 1). Zásobu materiálu lze uspořádat v provedení:

- hvězdicovém pro 3 až 5 frakcí a zásobou materiálu 300 až 800 m³,
- s jedním sítem objemu 30 m³ pro 3 až 4 frakce,
- s řadovými zásobníky pro 4 až 6 frakcí objemu 70 až 140 m³.

Míchačka je talířová o výkonu 43 m³ čerstvého betonu za hodinu. Obsah zařízení je 0,5 m³. Souprava je vybavena mikroprocesorovým řízením Litronic – MPS s digitálním nebo analogovým ukazatelem a s možností napojení zařízení pro zpracování všech provozních dat.

Nejnovější vývoj přenosných betonáren představují též výrobky firmy Elte – Beton – Center (typ EBC nebo EMA), kterým nahrazují dosud známé modely EMC. Soupravy jsou vybavené žlabovými míchačkami o obsahu 300 až 500 l a lze je sestavit v následujících variantách:

- S hvězdicovou skládkou, ovládanou řízeným vlečným kolečkem, které nahrnuje materiál do svislé šachty, v dolní části opatřené vážicím a výsypným zařízením, a do koše míchačky. Koš po skluzu vyjede na míchačku, kde vyprázdní svůj obsah. Tento systém je označován EBC – S.
- Se skládkou do povrchových zásobníků, pod nimi se nachází odvažovací pás, z něhož navážené množství padá do koše míchačky, který po skluzu vyjede nad míchačku a vyprázdní obsah. Tento systém je označován EBC – B.
- Se skládkou do povrchových zásobníků, pod nimiž je odvažovací pás, z něhož je dlouhým dopravníkem materiál plněn do míchačky. Tento systém je označován EBC – D.

Výkony těchto mobilních souprav se pohybují od 45 do 200 m³ za hodinu.

Mobilní betonárny v pravém slova smyslu jsou umístěné na automobilovém podvozku nebo na vleku, sestávajícím z energetického zdroje, zásobníků kamene, cementu, vody a přísad, dávkovacího zařízení a míchačky, obvykle kontinuální. Tato zařízení jsou určena pro rychlé nasazení o menších výkonech (do 30 m³ za hodinu).



Obr. 2 Věžová betonárna Liebherr – Betomat s různými druhy míchaček o výkonu od 55 do 240 m³ betonu za hodinu

Fig. 2 Stable tower concrete mixing plant Liebherr – Betomat with various types of mixers with the output of 55 to 240 m³ of concrete per hour

Soupravy převozné

Jsou složeny z modulových dílů a každý z nich se převáží na odvozném prostředku. Tyto soupravy bývají nesprávně označovány jako mobilní. Ve skutečnosti jsou mobilní pouze během přemísťování po silniční komunikaci. Po jejich sestavení na připraveném místě vytváří stacionární zařízení závislé na pevných skladech potřebných složek do betonu. Příkladem tohoto řešení jsou betonárny Elba Supermobil řady ESM. Výkony této soupravy mají široký rozsah 45 až 200 m³/h podle velikosti instalované žlabové míchačky o obsahu 500 až 3500 l.

STABILNÍ BETONÁRNY VĚŽOVÉ VERTIKÁLNÍ

Jsou to zcela automatizované závody na průmyslovou výrobu vysoce kvalitních betonů v požadované receptuře. Při věžovém provedení (uspořádání funkčních částí je ve vertikálním směru) probíhá skladování, vážení a míchání složek samospádem shora dolů v etážích uspořádaných pod sebou bez jakéhokoliv vložených dopravy. Závody jsou vybavené technologií pro stálou kontrolu kvality vyrobeného betonu a administrativním

a dispečerským střediskem pro distribuci betonu odběratelům (Obr. 2).

Uspořádání věžových betonáren je velmi různorodé, zejména podle účelu použití, zda jde o rozvoz betonu dodavatelským systémem (transportbeton), nebo do výroby betonových stavebních dílců, které bezprostředně na betonáru navazují. Všude se používají moderní počítače, do kterých je vloženo množství ověřených receptur (Obr. 3).

Ze špičkových zařízení uvádíme centrální betonárnu Liebherr - Betomat s koncipovaným výkonem 55 až 240 m³ betonu za hodinu.

Míchačí zařízení má různé uspořádání:

- dvě talířové rotorové míchačky s jedním odvažovacím zařízením,
- dvě talířové rotorové míchačky se dvěma odvažovacími zařízeními,
- dvouřídlová žlabová míchačka s odvažovacím zařízením.

U moderních stabilních betonáren s dodavatelskou činností transportbetonu se vyžadují zejména následující funkční vlastnosti:

- možnost vložení 100 až 500 ověřených receptur, složených z různých komponentů, dávajících určitou kvalitu betonu včetně jeho pevnosti do paměti počítače pro řízení betonárny;
- měřicí přístroje na dané skládce nebo na zásobnících materiálu identifikují tento materiál podle množství, druhu, vlhkosti, případně jiných parametrů;
- odběratel na formuláři objednávky předepíše technologické parametry požadovaného betonu a jeho množství; tento

objednávkový formulář vloží obsluha betonárny do počítače;

- počítač provede analýzu materiálů, které jsou k dispozici v zásobnících s materiály, potřebnými k dosažení požadované kvality betonu včetně výběru nejuvhodnější receptury, která nejvíce odpovídá požadavkům zákazníka;
- na základě konečného výběru receptury se automaticky nastaví příslušné dávkovací systémy na požadované hodnoty a obsluha uvede betonárnu do provozu;
- po namíchání a vyprázdnění míchačky do přistaveného automíchače vystaví automatická tiskárna dodací list, na kterém jsou uvedené materiálové, kvalitativní a časové záznamy, dodací list slouží současně jako doklad pro účetnictví;
- počítač vyhodnotí celou výrobní, ekonomickou a obchodní statistiku. V poslední době lze všechny potřebné hodnoty dálkově přenášet do výrobních nebo obchodních středisek;
- do počítače lze vložit až 1000 adres odběratelů, kteří mohou dálkově přenášet veškerá data pro řízení výrobního procesu, dopravy atd.;
- na monitorech mikroprocesorového řízení betonárny lze podle potřeby sledovat proces všech probíhajících výrobních a kontrolních fází s možností záznamu pro potřebu pozdější analýzy dosahované kvality betonu z použitých komponentů;
- odběratel betonu má možnost využít služeb laboratorní zkušebny, kterou je vybaven technologický provoz betonárny, k ověření kvality odebíraného betonu.

Z uvedeného výčtu je zřejmé, že moderní betonárny vybavené prvky na bázi mikroelektroniky, jsou již dnes ve značné míře schopné nahradit vliv lidského faktoru v technologickém procesu výroby kvalitních betonů.

Ing. Antonín Vaněk

Fakulta stavební ČVUT v Praze

Tháškova 7, 166 29 Praha 6

tel.: 02 333 4355

Obr. 3 Moderní uspořádání řídicího a kontrolního centra betonárny Liebherr – Betomat s mikroprocesorovou technikou Litronic – MPS

Fig. 3 Modern layout of the control centre of the concrete mixing plant Liebherr – Betomat with microprocessor technology Litronic – MPS.

