

**Abstract.** An analysis of the trend in the development of the working bodies of plows shows that the use of bodies with lamellar blades is expanding. The design of a lamellar blade is proposed, which is manufactured on the basis of the solid blade of the PK 20.010 body (PK 20.010-01, left-handed).

УДК.621.7

**Андрушевич А.А.**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент,

**Садоха М.А.**<sup>2</sup>, кандидат технических наук, доцент

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь,

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

## **ПУТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ РБ**

***Аннотация.** Приведены сведения об объемах производства отливок в сельскохозяйственном машиностроении различных стран. Более подробно рассмотрена ситуация с производством отливок в Республике Беларусь. Представлен прогноз по путям дальнейшего развития литейного производства в отрасли. Разработаны рекомендации по основным направлениям применения литых изделий в сельскохозяйственном машиностроении.*

Литейное производство является основной заготовительной базой машиностроения, занимающейся изготовлением сложнопрофильных фасонных заготовок.

Мировое производство литья находится в постоянной динамике и зависит от многих факторов, но прежде всего от требований и запросов машиностроения. Доля литых заготовок в общей массе конечной продукции машиностроения весьма значительна: в станкостроении и двигателестроении достигает 70–80 %, автомобилестроении – 8–10 %, тракторостроении – 15–18 %, сельхозмашиностроении – 15–20 %, при суммарных затратах на производство ли-

тых деталей в среднем 20 % от стоимости изделий. Номенклатура отливок очень многообразна. Только в Республике Беларусь она насчитывает около 15 тысяч наименований из 18 марок сплавов, развесом от 20 г до 14 т и толщиной стенок в пределах от 1,0 до 500,0 мм [1, 2]. Стоимость детали, полученной из литой заготовки, как правило, меньше изготовленной другими методами.

Суммарный объем производимых отливок в мире в 2020 году составил 109,06 млн. тонн [3] и сократился на 3,2 % по сравнению с 2019 годом.

В первую десятку основных производителей отливок вошли следующие страны: Китай (48,75 млн. тонн в год), Индия (11,49 млн. тонн в год), США (11,31млн. тонн в год), Япония (5, 28млн. тонн в год), Германия (4,95 млн. тонн в год), Россия (4,20 млн. тонн в год), Мексика (2,86 млн. тонн в год), Корея (2,38 млн. тонн в год), Турция (2,31 млн. тонн в год), Бразилия (2,29 млн. тонн в год).

Если рассматривать мировое производство в разрезе материала отливок (рисунок 1), то основные объемы получены из серого чугуна (48 %), высокопрочного чугуна (22 %) и алюминиевых сплавов (16 %) [3].

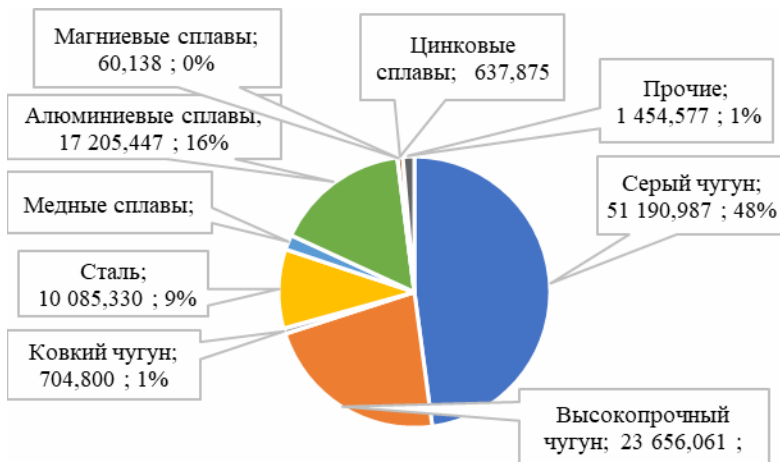


Рисунок 1 – Распределение мирового объема выпуска отливок в 2020 году по видам сплавов (в тоннах и процентах)

В Республике Беларусь в 2020 г было произведено 329 тыс. тонн отливок. При этом отливки производились на 140 предприятиях страны более, чем в 40 городах и населённых пунктах Беларуси.

Объемы производства и имеющиеся мощности базовых предприятий Министерства промышленности Республики Беларусь в области литейного производства (а это 13 наиболее крупных производителей отливок, находящиеся в ведомственной принадлежности Минпрома РБ) в 2019–2021гг представлены на рисунке 2.

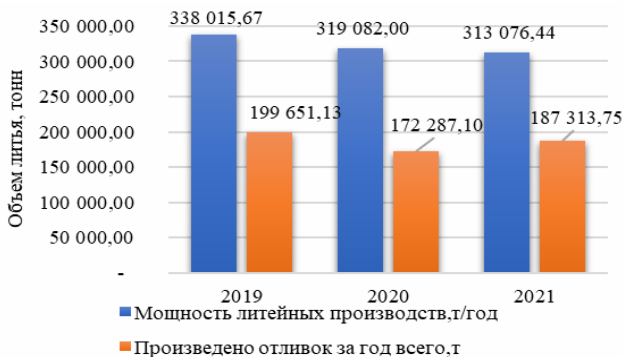


Рисунок 2 – Мощности и объемы производства в области литейного производства базовых предприятий Минпрома РБ в 2019–2021гг.

Распределение произведенных базовыми предприятиями Минпрома РБ в 2021г. отливок по видам сплавов и назначению представлено на рисунке 3.

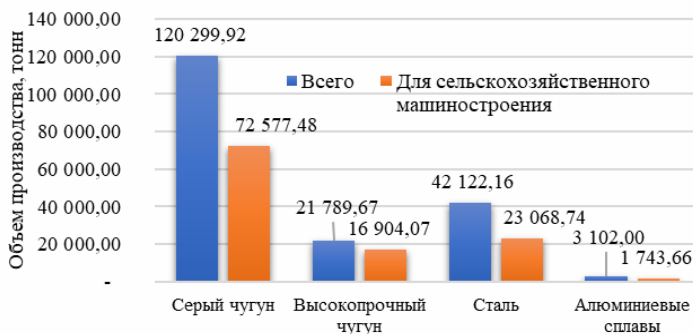


Рисунок 3 – Распределение произведенного базовыми предприятиями объема литья в 2021 г.

Как видно из приведенных данных, одним из основных потребителей литья, изготовленного базовыми литейными производствами, является сельскохозяйственное машиностроение, которое является одной из самых весомых отраслей в Республике Беларусь. Продукция сельскохозяйственного машиностроения имеет ряд своих особенностей, которые обусловлены следующими причинами: высокие требования к износостойкости и усталостной прочности рабочих поверхностей деталей, испытывающих большие нагрузки; относительно большие габариты и масса изготавливаемых машин; повышенная коррозионная стойкость; преимущественно мелкосерийный и серийный характер производства и др. Методами литья в сельхозмашиностроении изготавливают головки и корпуса блоков цилиндров, гильзы цилиндров, коленчатые валы двигателей, поршни и поршневые кольца, корпуса коробок передач и редукторов, корпуса задних мостов, зубчатые колеса и шкивы, стойки, станины и корпуса машин, траки и другие детали сельскохозяйственной техники [1, 2, 4].

Исходя из рассмотренного выше, можно предложить следующие пути инновационного развития литейного производства в сельскохозяйственном машиностроении республики, обеспечивающие повышение конкурентоспособности машиностроительной продукции и снижение затрат на её производство:

1. Активный переход на широкое применение высокопрочного чугуна взамен серого чугуна и сталей.
2. Широкое применение алюминиевых сплавов при создании машин и механизмов сельскохозяйственной техники.
3. Максимальное приближение отливок по своим размерам к готовым деталям, снижение припусков на механическую обработку и повышение размерной точности за счет направленного использования специальных методов литья.

#### Список использованных источников

1. Мельников А.П., Садоха М.А. Технологии и тенденции развития литейного производства // *Металлургия в машиностроении Беларуси: итоги и перспективы научного обеспечения: сб. статей / Нац. акад. наук Беларуси, Объединенный институт машиностроения; под ред. Е.И. Маруковича и А.А. Шипко. – Минск: Беларуская навука, 2016. – С. 48–60.*

2. Толочко Н.К. [и др.] Современные литейные технологии. – Минск: БГАТУ, 2009. – 359 с.
3. Census of World Casting Production: Total Casting Tons Dip in 2019//Modern Casting, January 2021, p. 28–31.
4. Волочко А.Т., Садоха М.А. Алюминий: технологии и оборудование для получения литых изделий. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 387 с.

**Abstract.** Information on the volumes of production of castings in agricultural engineering of various countries is given. The situation with the production of castings in the Republic of Belarus is considered in more detail. A forecast for the ways of further development of foundry production in the industry is presented. Recommendations on the main directions of application of cast products in agricultural engineering have been developed.

УДК 621.792; 621.88; 621.74

**Калиниченко М.Л.**, магистр технических наук  
*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКТОВ ДЛЯ ЛИТЕЙНЫХ УЧАСТКОВ РАЙСЕЛЬХОЗТЕХНИКИ**

***Аннотация.** В работе проведен и систематизирован анализ пластиков используемых на универсальных литейных заводах для создания отливок для райсельхозтехники. Проведен анализ их прочностных свойств на сжатие в продольном и поперечном направлении, как в исходном состоянии, так и в качестве соединений, полученных при помощи технологии склеивания. Проведен стоимостной анализ использования пластичных масс для производства модельных комплектов.*

Ряд деталей необходимых для ремонта и нужд АПК изготавливается на ремонтных предприятиях райсельхозтехники, где сосредоточены механообрабатывающие участки, иногда дополненные литейными. Нормальное функционирование литейного участка не-