

## ARCHITECTURE

### Tendenzen im Trockenbau – vom Trockenputz zum intelligenten Baustoff

P. V. Zakharchenko, O. M. Gavrysh, T. O. Kashchenko

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine  
Corresponding author. E-mail: tkd362@ukr.net

Paper received 02.12.18; Accepted for publication 10.12.18.

<https://doi.org/10.31174/SEND-NT2018-186VI22-02>

**Abstract.** Im vorliegenden Artikel werden Gipsbauplatten aus der Sicht der modernen Warenkunde analysiert und eingeschätzt. Zuerst wurde der Markt von Gipsbauplatten in der Ukraine nach dem Volumen, dem Anteil von Export- und Importlieferungen sowie nach den Hauptoperatoren untersucht. Danach wurden die Konsumeigenschaften von Gipsbauplatten erfasst und nach deren Gewichtung rangiert. In verschiedenen Etappen des Lebenszyklus wies diese Rangierung erhebliche Unterschiede auf. Für die Produktion von Gipsbauplatten sind z.B. geringe Masse und das äußere Aussehen der Ware am wichtigsten. Für die Etappe der Anwendung sind Biegsamkeit und leichte Verarbeitungsart relevant und für die Nutzung – Funktionalität und Festigkeit. Solche Einschätzung nach dem Konsumentenwert der Ware ermöglicht Aussagen bezüglich der Tendenzen der weiteren Entwicklung des Trockenbaumarktes.

**Keywords:** *Trockenbau, Gipsbauplatten, Warenkunde, Konsumeigenschaften, Konsumentenwert, Lebenszyklus.*

**Einleitung.** Gipsbauplatten (GBP) spielen im Trockenbau heute eine entscheidende Rolle, deren Bedarf ständig wächst. Der Markt von GBP in der Ukraine betrug 2017 mehr als 50 Mio. m<sup>2</sup>[1]. Das schnelle und ständige Wachstum des Marktes ist mit den Vorteilen des Trockenbaus gegenüber den traditionellen Baumethoden verbunden, sowie mit einigen anderen Faktoren. Wie die warenkundlichen Forschungen zeigen, sind bei der Wahl der Platten mehrere Eigenschaften in verschiedenen Etappen deren Lebenszyklus (Herstellung, Verwendung und Nutzung) relevant. In der Produktion von GBP spielen immer größere Rolle die Faktoren, die mit Tendenzen der nachhaltigen Entwicklung zusammenhängen: z.B. Einsparung der Ressourcen – geringere Masse. Entscheidend bei der Verwendung der GBP sind solche Eigenschaften wie Biegsamkeit und relativ einfache und leichte Verarbeitungsart. Bei der Nutzung der GBP wichtiger sind dagegen besondere Eigenschaften der Produkte, die den Platten durch die Zugabe verschiedener Additive eine gewisse Funktionalität verleihen.

**Kurzer Überblick über Publikationen zu diesem Thema.** Trockenbau ist eine relativ junge Bauart. Industriemäßige Produktion von GBP begann in den USA erst vor 100 Jahren und in Europa – kurz vor dem 2. Weltkrieg. Die meisten Publikationen zum Thema Trockenbau sind hauptsächlich den Konstruktionen gewidmet, die man alternativ zu Massivbau ziemlich schnell und einfach erstellen kann [2]. Es gibt außerdem Veröffentlichungen zu einem speziellen Einsatzgebiet von GBP, nämlich - dem Feuerschutz der Baukonstruktionen [3]. Interessant sind Forschungen auf dem Gebiet der Modifizierung der Eigenschaften von GBP durch die Zugabe verschiedener Additive, um Produkte mit besonderer Funktionalität zu bekommen [4]. Schließlich existiert eine Reihe von Lernbüchern, die den Verarbeitern von GBP helfen sollen, die Fehler in den Trockenbausystemen zu vermeiden [5]. Die Anforderungen an GBP sind in EN 520 zusammengefasst [6]. Genormt sind nicht alle Eigenschaften von GBP – vor allem Abmessungen, Festigkeit, Feuchte- und Feuerwiderstand. Es fehlt bis jetzt komplexe warenkundliche Forschung der GBP, die die Gesamtheit ihrer Eigenschaften aus der Sicht des Warenwertes erfassen.

**Das Ziel dieses Artikels** ist die warenkundliche Einschätzung der Eigenschaften von GBP in verschiedenen Etappen deren Lebenszyklus (Herstellung, Verwendung und Nutzung).

**Materialien und Methoden:** Analyse der Fachliteratur mit dem Ziel, die Gesamtheit der Wareneigenschaften von GBP zu erfassen, Befragung von Experten auf dem Gebiet Trockenbau, Rangierung von Eigenschaften nach deren Gewichtung, Schlussfolgerungen zu den Tendenzen der Entwicklung des Trockenbaus.

**Resultate und Diskussion.** GBP werden hauptsächlich im Ausbau der Häuser als Trockenputz oder zur Bekleidung der Wände und Decken benutzt, sowie zur Errichtung der Trennwände, oder als feuerfeste Bekleidung der Baukonstruktionen. Der Markt von GBP in der Ukraine betrug 2017 mehr als 50 Mio. m<sup>2</sup> (Diagramm 1). 2005 - 2008 wuchs der Markt von GBP von 27,0 Mio. m<sup>2</sup> auf 91,5 Mio. m<sup>2</sup>[1]. Das heißt, dass die Verkaufszahlen in 5 Jahren 3,4 Mal gewachsen sind. 2009 sind die Verkaufszahlen fast um ein Drittel gefallen. 2010 - 2011 beobachtet man wieder das Wachstum: es wurde fast das Niveau von 2007 erreicht, aber 2012 gingen die Zahlen wieder zurück, und 2013 - 2014 blieb der Markt auf dem Niveau des Jahres 2009. Wegen der makrowirtschaftlichen Faktoren (Krisenerscheinungen in der Wirtschaft) sowie im Resultat des Verlustes von Territorien im Süden und im Osten der Ukraine war das Marktvolumen 2015 wieder 15% niedriger als im Vorjahr. In den letzten Jahren ist wiederum ein kleines Wachstum zu beobachten. Wie unsere Marktforschungen zeigen, überstiegen 2004 - 2008 die Importe stets die Exporte, was darüber zeugt, dass die Nachfrage höher als die heimische Produktion von GBP war. 2007 gingen die Importe wesentlich zurück und die Exporte sind fast 6 Mal gewachsen. Hauptsächlich war das durch die Inbetriebnahme der neuen Produktionskapazitäten der Firma Knauf bedingt. Obwohl die Importe von GBP zurückgingen, überstiegen sie 2007 – 2014 stets die Exporte. Ab 2015 verkürzten sich deutlich die Importe wegen makrowirtschaftlicher Faktoren und schwacher UAH und liegen unter den Exportzahlen. Der Markt von GBP in der Ukraine ist von zwei heimischen Produzenten (Knauf - 60% des Marktvolumens, Siniat – 30%) und einigen Importeuren (vor allem Rigips – 3%) vertreten. 2015 erschien auf dem GBP-Markt ein neuer Importeur – Firma Wolma (Russland - 7% des Marktvolumens), die in die Ukraine GBP unter der Marke "Belgips" von Minsker Gipsfabrik liefert.

Am Lehrstuhl für Warenkunde und kommerzielle Tätigkeit im Bauwesen an der Kiewer Nationalen Universität für Bauwesen und Architektur werden in den letzten 10 Jahren

neben Baustoffmarktanalysen Forschungen durchgeführt, die mit der Verbesserung der Struktur sowie mit der Erhöhung der physisch - technischen Eigenschaften der Erzeugnisse aus Porenbeton und Schaumgips verbunden sind. Außerdem werden neue Komposita auf der Silikat- und Gipsbasis sowie neue Produkte mit verbesserten Eigenschaften auf deren Grundlage geschaffen. Schließlich erforscht man Baustoffmärkte und Konsumeigenschaften der Baustoffe auf der Etappe deren Produktion, Verwendung und Nutzung [7; 8; 9].

Der Gegenstand der wissenschaftlichen Forschung in der Warenkunde ist der Konsumentenwert einer Ware, der in der Fachliteratur als Kundennutzen definiert wird, der sich wiederum in der Gesamtheit der Konsumeigenschaften dieser Ware manifestiert. Bei der Vergleichsanalyse der Waren nach ihren Konsumentenwert werden sowohl Labor- als auch organoleptische Methoden verwendet. GBP weisen in verschiedenen Etappen des Lebenszyklus (Herstellung, Anwendung, Nutzung) bestimmte Eigenschaften auf, die sich nach der Wichtigkeitsrangierung erheblich unterschei-

den (Tabelle 1). Im Weiteren wird versucht, mit den in der Warenkunde üblichen Methoden (Experteneinschätzung, Rangierung von Eigenschaften und Bestimmung deren Wichtigkeit) sowie mit Methoden der Qualimetrie die warenkundliche Einschätzung der Eigenschaften von GBP mit dem Ziel durchzuführen, deren Konsumentenwert zu erfassen und danach die Schlussfolgerungen zu den Trends in der Entwicklung des Trockenbaus zu ziehen.

Die Etappe der Produktion (E1) fassen wir breit zusammen – von der Herstellung der Ware in der Fabrik bis zur Lagerung dieser Produkte während des Verkaufs und, schließlich, bis zum Transport zu der Baustelle. Geringe Masse ist für die Produktion wegen Kosteneinsparung relevant, deshalb streben die Produzenten danach, das Gewicht der GBP zu minimisieren. So beträgt die Masse von 1 m<sup>2</sup> der gewöhnlichen 12,5 mm Platte bei den führenden Marktoperatoren ca. 8 kg (bei den Mitbewerbern – bis 10 kg). Diese Minimisierung hat eine natürliche Grenze – genormte Biegezugfestigkeit der GBP. Das Aussehen der Sichtseite von GBP ist beim Verkauf wichtig.

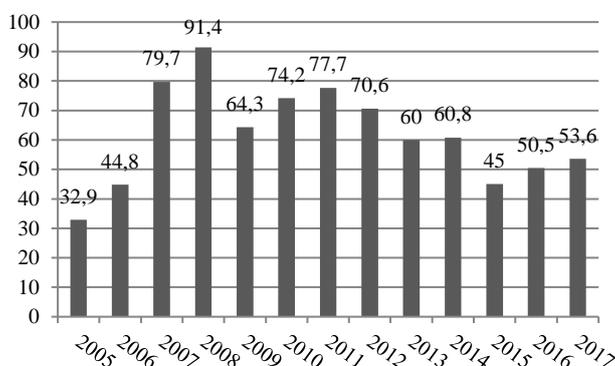


Diagramm 1. Der Markt von GBP in der Ukraine 2005 - 2017, (in Mio. m<sup>2</sup>)

Tabelle 1. Rangierung der Konsumeigenschaften von GBP

R	E1 Produktion	E2 Verwendung	E3 Nutzung
1	Geringe Masse	Biogsamkeit	Biegezugfestigkeit
2	Aussehen (Sichtseite)	Leichte Bearbeitungsart	Funktionalität
3	Abmessungen	Geringe Masse	Wasseraufnahme
4	Rechtwinkligkeit	Abmessungen	Feuerwiderstand
5	Ausführung der Kanten	Biegezugfestigkeit	Freisetzung geregelter Stoffe
6	Freisetzung geregelter Stoffe	Rechtwinkligkeit	Wasserdamfdurchlässigkeit
7	Biegezugfestigkeit	Aussehen (Sichtseite)	Stoßwiderstand
8	Biogsamkeit	Ausführung der Kanten	Luftschalldämmung
9	Funktionalität	Funktionalität	Wärmeleitfähigkeit
10	Wasseraufnahme	Feuerwiderstand	Ausführung der Kanten
11	Feuerwiderstand	Stoßwiderstand	Rechtwinkligkeit
12	Stoßwiderstand	Luftschalldämmung	Abmessungen
13	Luftschalldämmung	Wärmeleitfähigkeit	Biogsamkeit
14	Wärmeleitfähigkeit	Wasserdamfdurchlässigkeit	Geringe Masse
15	Wasserdamfdurchlässigkeit	Freisetzung geregelter Stoffe	Aussehen (Sichtseite)
16	Leichte Bearbeitungsart	Wasseraufnahme	Leichte Bearbeitungsart

In der Etappe der Verwendung von GBP (E 2) sind nach Experteneinschätzung deren Biogsamkeit sowie leichte Bearbeitungsart am wichtigsten. Das hängt damit zusammen, dass sich immer mehr Leute in der Ukraine bei der Renovierung oder beim Ausbau ihrer Häuser oder Wohnungen für sogenannte „Eurorenovierung“ entscheiden – ein Begriff für die GUS-Länder. Innenarchitekten bieten eine breite Palette der Lösungen für die Gestaltung der Räumlichkeiten an, die man relativ schnell und preisgünstig nur mit Hilfe der Trockenbauweise verwirklichen kann. Besonders beliebt sind Designdecken. Mit gut biegsamen GBP lassen sich verschiedenste Formen herstellen – von einfachen wellenförmigen bis zu Gewölben (z.B. Tonnen-, Kloster-, Mulden-, Spiegel-, Kreuz-, Kuppelgewölben u. a. m.). Solche Arbeiten bedürfen bestimmter Ausbildung und Kompetenz der Monteure sowie der GBP, die leicht zu bearbeiten sind. Harte, schlecht biegsame und schwere Platten passen zur Ausführung solcher Arbeiten nicht.

In der Etappe der Nutzung der GBP (E 3) spielen die Festigkeit und die Funktionalität eine Rolle. Als die industriemäßige Gipsplattenproduktion nach dem 2. Weltkrieg in der Ukraine begann, hat die Trockenbauweise wegen schlechter Qualität der Baustoffe und nicht professionellen Ausführungsarbeiten einen schlechten Ruf bekommen. Deshalb

haben sich unsere Experten dafür entschieden, dass die Systeme in erster Linie stabil sein müssen. An der zweiten Stelle steht die Funktionalität – eine der wichtigsten Eigenschaften jeder Ware. In der letzten Zeit erschienen auf dem ukrainischen Markt GBP mit verbesserten funktionalen Eigenschaften. Führend auf diesem Gebiet ist Firma Knauf, die ihre Produkte mit besonderen Eigenschaften unter bestimmten Marken vermarktet. Neben feuerfesten Platten, die wegen Kartonummantelung zu der Baustoffklasse A2 (enthält brennbare Bestandteile) gehören, werden z.B. Platten Fireboard angeboten. Sie sind mit einem unbrennbaren Vlies aus Glaswolle ummantelt und gehören somit zu der Baustoffklasse A1 (enthält keine brennbaren Bestandteile). Neben wasserabweisenden Platten werden auch Platten Typ E angeboten, die durch ihre erhöhte Funktionalität auch zu Außenbeplankung eingesetzt werden können. Außerdem gibt es eine Reihe von Spezialplatten, die durch die Zugabe bestimmter Additive in den Gipskern sehr spezifische Eigenschaften aufweisen [4]. Dazu gehören unter anderen Hartgipsplatten Diamant, die sich durch einen besonders harten Kern und einen widerstandsfähigen Karton auszeichnen und in allen Bereichen des Innenausbau als Beplankung mit erhöhtem Schallschutz-, Brandschutz- und Festigkeitsanforderungen eingesetzt werden. Um mit Hilfe der Trockenbauweise moderne Kühl- und Heizdeckenkonstruktionen zu errichten, werden Platten Knauf Thermoboard angeboten, die über erhöhten Parameter der Wärmeleitfähigkeit verfügen. Zu den modernsten innovativen Baustoffen gehören bestimmt GBP Comfortboard, die eine klimaregulierende Funktion durch die Zugabe von mikroverkapseltem Latentwärmespeicher (Paraffinwachs) in den Plattenkern besitzen. Durch die Veränderung des Aggregatzustandes des Wachses (starr – flüssig) wird die überflüssige Wärme entweder gespeichert (Abkühlung) oder freigesetzt (Erwärmung der Räume). Als Alternative zu bleiblechkaschierten Platten zum Strahlenschutz wurden GBP Safeboard entwickelt. Sie ent-

halten in ihrem Gipskern das Salz Bariumsulfat ( $BaSO_4$ ) und können deshalb in Bereichen mit Röntgenbelastung eingesetzt werden. Um die Gerüche in Räumen zu bekämpfen, wurden Platten mit einem synthetischen hydrophoben Zeolith im Gipskern geschaffen – Knauf Cleaneo. Gelochte Cleaneo-Platten werden als Cleaneo Akustik Decken bekannt – ein erneutes Beispiel der breiten kombinierbaren Funktionalität.

**Schlussfolgerungen.** Trockenbau entwickelte sich in der Ukraine ganz intensiv mit dem jährlichen Zuwachs von ca. 30% seit dem Anfang des Jahrhunderts. Man konnte inzwischen folgende Tendenzen feststellen. Erstens verringerte sich bei den führenden Produzenten die Masse der GBP ca. um 10 bis 15%. Als Resultat wuchsen zweitens die Biegsamkeit und die leichtere Verarbeitungsart der GBP, was zum intensiveren Einsatz von diesem Baustoff bei der Schaffung Designoberflächen im Ausbau der Gebäude beitrug. GBP wurden zum Lieblingsmaterial von Innenarchitekten in der Suche nach nichtwiederholbaren Formen. Drittens wuchs bzw. blieb auf normativ hohem Niveau die Biegezugfestigkeit der GBP als Hauptmerkmal hoher Qualität der Trockenbausysteme bei deren Nutzung in den Augen der Endverbraucher. Viertens vergrößerte sich das Sortiment der GBP. Anfang des Jahrhunderts waren auf ukrainischen Markt hauptsächlich vier bis fünf Plattenarten vertreten: gewöhnliche 9,5 und 12,5 mm dick, wasserabweisende, feuerfeste sowie wasserabweisende und feuerfeste in einem. Heute erschienen auf dem Markt nicht nur neue Arten der GBP nach den Abmessungen, sondern auch nach deren Funktionalität. Führend in der Schaffung neuer Produkte mit besonderer Funktionalität ist die deutsche Firma Knauf, die unter anderem folgende Platten anbietet: Diamant, Fireboard, Silentboard, Thermoboard, Comfortboard, Safeboard, Cleaneo u.a., die nach ihrem Verhalten als intelligente Baustoffe bezeichnet werden können.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Захарченко П.В. Довідник по ринку матеріалів для внутрішнього оздоблення та облаштування приміщень (за даними 2017 року). / П.В. Захарченко, О.М. Гавриш, В.Г. Соха та ін. КНУБА – К.: ФОП Сладкевич Б.А., 2018. – 252 с.
2. Tichelmann K., Pfau J., Becker K. Trockenbau Atlas. Grundlagen, Einsatzbereiche, Konstruktionen, Details. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH&Co. KG, Köln, 2004. – 342 S.
3. Wachs P. Brandschutz im Detail. Band 1 – Trockenbau. Feuertrutz GmbH Verlag für Brandschutzpubikationen, Köln, 2009. – 458 S.
4. Hummel, H.-U. Gipsplatten mit Mehrwert – auf dem Weg zum intelligenten Baustoff. Tagungsbericht der 19. Internationalen Baustofftagung IBAUSIL. Weimar, 2015. Band 1, S. 177 – 182.
5. Frikell E., Hofmann O., Schneider P. u.a. Das Trockenbau Handbuch. 6. Auflage. VOB – Verlag Ernst Vögel, Stamsried 2005. – 482 S.
6. EN 520. Gipsplatten – Begriffe, Anforderungen, Prüfverfahren. CEN, Brüssel, 2004. – 51 S.
7. Sachatschenko, P., Gavrisch, A., Onoprienko, W., Iwastschenko J. Baustoffmarkt der Ukraine. Moderne energieeffiziente Wandbaustoffe: Problemstellung und Forschung. S. Tagungsbericht der 19. Internationalen Baustofftagung IBAUSIL. Weimar, 2015. Band 2, S. 1491 – 1496.
8. Sachatschenko, P., Gavrisch, A., Iwastschenko, J. Die Faktoren, die die Formierung des Marktes von Gipstrockengemischen in der Ukraine beeinflussen // 3. Weimarer Gipstagung. Tagungsbericht. Bauhaus Universität Weimar, 2017. – S. 269 – 274.
9. Gavrisch, A., Sachatschenko, P., Iwastschenko, J. Warenkundliche Vergleichsanalyse von Gipstrockengemischen auf dem Markt der Ukraine. Tagungsbericht der 20. Internationalen Baustofftagung IBAUSIL. Weimar, 2018. Band 2, S. 1165 – 1171.

#### REFERENCES

1. Zakharchenko, P. V. Dovidnyk po rynku materialiv dlia vnutrishnnyogo oblashtuvannia ta ozdoblennia prymyshen (za danyomy 2017 roku) [Reference book is on the market of materials for the internal finishing of apartments] / P.V. Zakharchenko, O.M.Gavrysh, V.G.Sokha ta in. – K.: FOP Sladkevich B.A., 2018. – 252 p.

#### Trends in drywall construction - from dry plaster to intelligent building material

P. V. Zakharchenko, O. M. Gavrysh, T. O. Kashchenko

**Abstract.** This article analyzes and assesses plasterboard from the point of view of modern consumer goods. First, the market of gypsum plasterboard in Ukraine was examined by volume, the share of export and import deliveries and the main operators. Thereafter, the consumer properties of gypsum plasterboard were recorded and ranked according to their weighting. At different stages of the lifecycle, this ranking varied significantly. Most important for the production of plasterboard are low mass and the external appearance of the goods. For the stage of application, flexibility and ease of processing are relevant and for use - functionality and strength. Such estimation according to the consumer value of the commodity makes possible statements concerning the tendencies of the further development of the dry-goods market.

**Keywords:** Drywall, Plasterboard, Commodity, Consumer Properties, Consumer Value, Life Cycle.